



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PARA
EL PÁRAMO DE BELISARIO QUEVEDO DEL CANTON
LATACUNGA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del título de
Ingeniera Ambiental

Autora:

Viteri Olmedo Victoria Estefanía

Tutor:

Rivera Moreno Marco Antonio

LATACUNGA – ECUADOR

Julio 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Viteri Olmedo Victoria Estefania con cédula de ciudadanía No.0550167076; declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PARA EL PÁRAMO DE BELISARIO QUEVEDO DEL CANTÓN LATACUNGA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**, siendo la Ingeniero Mg., Marco Antonio Rivera Moreno Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad

Latacunga, 23 de julio del 2025



Victoria Estefania Viteri Olmedo

CC: 0550167076

ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **VITERI OLMEDO VICTORIA ESTEFANIA**, identificada con cédula de ciudadanía **0550167076** de estado civil soltera, a quién en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quién en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PARA EL PÁRAMO DE BELISARIO QUEVEDO DEL CANTÓN LATACUNGA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: abril 2021 – agosto 2021 Finalización
de la carrera: abril 2025 – agosto 2025

Tutor: Ing. Rivera Moreno Marco Antonio, Mg.

Tema: “**DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PARA EL PÁRAMO DE BELISARIO QUEVEDO DEL CANTÓN LATACUNGA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.

- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho de explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere velarse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución por las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, 23 de julio del 2025.

Victoria Estefanía Viteri Olmedo
LA CEDENTE

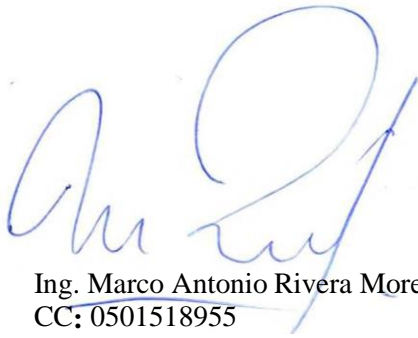
Dra. Idalia Pacheco Tigselema, PhD.
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PARA EL PÁRAMO DE BELISARIO QUEVEDO DEL CANTÓN LATACUNGA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”, de Viteri Olmedo Victoria Estefania, de la Carrera de ingeniería Ambiental, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Predefensa.

Latacunga, 23 de julio del 2025



Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, Mg.

CC: 0501518955

DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Viteri Olmedo Victoria Estefania, con el título del Proyecto de Investigación: “**DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN PARA EL PÁRAMO DE BELISARIO QUEVEDO DEL CANTÓN LATACUNGA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI**”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 23 de julio del 2025


Dr. José Antonio Andrade Valencia, Ph.D.

C.C: 0502524481

LECTOR 1 (PRESIDENTE)


Ing. Oscar René Daza Guerra, Mg.

C.C: 0400689790

LECTOR 2 (MIEMBRO)


Lcdo. Jaime René Lema Pillalaza, Mg.

C.C: 1710490382

LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

A DIOS, por darme las fuerzas cada día para perseguir mis sueños, siempre escuchó mis oraciones, cada anhelo de mi corazón y darme lo que necesito en lugar de lo que quiero.

A MI QUERIDA MADRE, por ser mi roble y mi inspiración a ser al menos la mitad de la gran mujer que ella es.

A MI ADORADO PADRE, por forjarme el carácter que me ha ayudado a exigir lo mejor de mí cada día, sin ti no sería la mujer dedicada que hoy soy.

A MI AMADA HERMANA, gracias por ser mi roca mi apoyo incondicional y mi mayor inspiración este logro también es tuyo.

A MIS HERMANOS, por creer en mí y aplaudir tan fuerte mis logros que no importa si nadie más lo hace gracia por estar a mi lado siempre pendientes de su pequeña hermana gracias a su ejemplo de seguir siempre adelante por ser buenos padres, hermanos, amigos y compañeros de vida.

Viteri Olmedo Victoria Estefania

DEDICATORIA

*A mis amados Padres **Aníbal y Victoria**, su amor incondicional ha sido el faro que guio cada uno de mis pasos. Sus sacrificios silenciosos, sus palabras de aliento en los momentos de duda y su fe inquebrantable en mis capacidades, fueron el motor que me impulsó a seguir adelante. Cada página de este trabajo lleva impresa la huella de su esfuerzo y de su incansable apoyo.*

*A mis Hermanos, **Marco, Omar, Fernando y Karina**, mis cómplices de vida, gracias por cada risa compartida, por el apoyo mutuo y por la comprensión inquebrantable. Su presencia ha sido un bálsamo en los momentos de mayor presión y su alegría, un recordatorio constante de la importancia de disfrutar el camino.*

*A mis Abuelos, **Blanca y Segundo, Dinna y Alfredo** pilares de sabiduría y ternura. Cuyo legado de perseverancia y amor ha resonado en mi corazón a lo largo de toda esta travesía. Sus historias, sus consejos y su amor profundo han sido una fuente inagotable de fortaleza. Aunque tu Abuelito **Segundo** ya no estes físicamente, su espíritu me acompaña y me da fuerzas para honrar su memoria con cada logro.*

*A mi **Amigos**, aquellos que con su amistad sincera y su cariño genuino me acompañaron en este desafío. Sus mensajes, sus llamadas, su paciencia ante mi ausencia y su constante motivación fueron el abrazo invisible que me impulso cuando el cansancio amenazaba con detenerme. Gracias por recordarme la importancia de los lazos que trascienden el tiempo y la distancia.*

*A mis **Familiares**, quienes, con su cariño y apoyo, me brindaron un entorno de amor y comprensión, fundamental para este recorrido.*

Victoria Estefania Viteri Olmedo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: Desarrollo de estrategias de conservación para el páramo de Belisario Quevedo del Cantón Latacunga en la Provincia de Cotopaxi

Autora:

Viteri Olmedo Victoria Estefania

RESUMEN

El páramo del cerro Putzalahua, ubicado en el cantón Latacunga, constituye un ecosistema de alta importancia ecológica y social. Sin embargo, actualmente se encuentra expuesto a un proceso de degradación progresiva, impulsado por actividades humanas como la expansión de la frontera agrícola, la ganadería extensiva y la introducción de especies foráneas. Estas prácticas han ocasionado una pérdida significativa de la flora y fauna nativa, asimismo, se ha evidenciado una disminución en la calidad y disponibilidad del recurso hídrico, lo que afecta de manera directa a la comunidad, cuyas actividades productivas y domésticas dependen en gran medida de este ecosistema. Frente a este escenario, el presente estudio tuvo como objetivo desarrollar una propuesta de conservación del páramo. Para ello, se llevó a cabo un diagnóstico integral que combinó el uso de encuestas a los habitantes de la comunidad, con observación directa del entorno. Esta metodología permitió conocer no solo el estado actual del páramo, sino también las percepciones, prácticas y niveles de compromiso de la población respecto a su conservación. Además, se aplicaron enfoques cualitativos, con apoyo de métodos bibliográficos e inductivos, a fin de contextualizar el problema y construir una propuesta viable, sencilla y adaptada a las capacidades locales. Uno de los hallazgos más relevantes fue el alto nivel de conciencia ambiental presente en la comunidad. La mayoría de los encuestados reconoce la importancia del páramo como fuente de agua, regulador climático y espacio de biodiversidad. Al aplicar la matriz de Batelle Columbus en el cerro se identificó que la etapa de demolición genera una afectación media (6.296), mientras que las fases de construcción (9.487) y operación (9.463) presentan impactos muy altos, evidenciando una fuerte alteración sobre los componentes físicos, bióticos y sociales del entorno. La propuesta final incluye estrategias participativas para el manejo del páramo, tales como la delimitación de áreas protegidas, el control del ingreso de ganado, la reforestación con especies nativas y la promoción del turismo comunitario sostenible. Además, se plantea la implementación de un sistema de monitoreo local, con la participación de los comuneros, para garantizar la continuidad y eficacia de las acciones propuestas. En conclusión, conservar el páramo del cerro Putzalahua no solo es fundamental para proteger un ecosistema frágil y estratégico, sino también para asegurar el bienestar futuro de la comunidad. A través de un enfoque de gestión participativa, es posible revertir los procesos de deterioro ambiental, fortalecer la identidad cultural ligada al territorio y promover alternativas sostenibles que mejoren la calidad de vida sin comprometer los recursos naturales.

Palabras clave: Agricultura, importancia ecológica, conservación.

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**THEME: “DEVELOPMENT OF CONSERVATION STRATEGIES FOR THE
BELISARIO QUEVEDO MOUNTAIN MOORLAND IN CANRÓN LATACUNGA,
PROVINCE OF COTOPAXI”.**

Author:

Viteri Olmedo Victoria Estefania

ABSTRACT

The Putzalahua hill moorland, located in the Latacunga district, is an ecosystem of great ecological and social importance. However, it is currently undergoing progressive degradation driven by human activities such as agricultural expansion, extensive livestock farming, and the introduction of foreign species. These practices have caused a significant loss of native flora and fauna, as well as a decline in the quality and availability of water resources, which directly affects the community, whose productive and domestic activities depend largely on this ecosystem. Given this scenario, the objective of this study was to develop a proposal for the conservation of the páramo. To this end, a comprehensive diagnosis was carried out, combining surveys of community residents with direct observation of the environment. This methodology made it possible to ascertain not only the current state of the páramo, but also the perceptions, practices and levels of commitment of the population with regard to its conservation. In addition, qualitative approaches were applied, supported by bibliographic and inductive methods, in order to contextualise the problem and construct a viable, simple proposal adapted to local capacities. One of the most relevant findings was the high level of environmental awareness present in the community. Most respondents recognise the importance of the páramo as a source of water, climate regulator and biodiversity space. When applying the Batelle Columbus matrix to the hill, it was identified that the demolition stage generates a medium impact (6.296), while the construction (9.487) and operation (9.463) phases have very high impacts, evidencing a strong alteration of the physical, biotic and social components of the environment. The final proposal includes participatory strategies for the management of the páramo, such as the delimitation of protected areas, the control of livestock entry, reforestation with native species, and the promotion of sustainable community tourism. In addition, the implementation of a local monitoring system is proposed, with the participation of community members, to ensure the continuity and effectiveness of the proposed actions. In conclusion, conserving the páramo of Cerro Putzalahua is not only essential for protecting a fragile and strategic ecosystem, but also for ensuring the future well-being of the community. Through a participatory management approach, it is possible to reverse the processes of environmental deterioration, strengthen the cultural identity linked to the territory, and promote sustainable alternatives that improve the quality of life without compromising natural resources.

KEYWORDS: Agriculture, Ecological importance, Conservation.

INDICE DE CONTENIDO

6.2. Objetivos	específicos
.....	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS	
PLANTEADOS	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO - TÉCNICA	
7	
8.1. Marco	teórico
.....	7
8.1.1. Páramos	
.....	7
8.1.1.1. Elementos de los páramos	
.....	8
8.1.1.1.1 Componentes biológicos (bióticos):	
.....	8
8.1.1.1.2 Componentes físicos (abióticos):	
.....	9
8.1.1.1.3 Componentes humanos (antropogénicos):	
.....	9
8.1.2. Características de los páramos en Ecuador	
.....	9
8.1.2.1. Clasificación de los páramos ecuatorianos	
.....	10
8.1.3. Servicio ecosistémico	
.....	12
8.1.4. Páramos de Cotopaxi	
.....	14
8.1.5. Cerro Putzalahua	
.....	14
8.1.5.1. Normas, políticas y leyes para el páramo ecuatoriano	
.....	15
9. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	
19	

10. ÁREA DE ESTUDIO	20
11. METODOLOGÍA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	21
11.1. Tipos de investigación	22
11.1.1. Investigación bibliográfica	22
11.1.2. Investigación descriptiva	22
11.1.3. Investigación de campo	23
11.1.4. Investigación exploratoria	23
11.2. Población y muestra	23
11.2.1. Población .....	...23
11.2. 1.Bola de nieve (muestra no probabilística)	24
11.3. Técnicas de investigación	25
11.3.1. Encuesta.....	25
12. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	25
12.1. Diagnóstico de la situación actual del páramo del cerro de Putzalahua de la Parroquia Belisario Quevedo	25
12.1.1. Análisis de condiciones climáticas del lugar	27
12.1.1.1. Temperatura	27

12.1.1.2. Precipitación	.....
	..... 29
12.1.2. Condiciones del uso actual del suelo en el cerro de Putzalahua	..... 30
12.1.2.1. Textura del suelo	.....
	.... 31
12.1.2.2. Erosión del suelo	.....
	... 33
12.1.3. Biodiversidad	.....
	34
12.1.4. Como parte del objetivo se desarrolló las siguientes encuestas realizadas como componente social	.....
	39
12.1.4.1. Pregunta 1: Conocimientos sobre la importancia ecológica y ambiental del páramo	39
12.1.4.2. Pregunta 2: ¿Considera usted que el páramo del cerro Putzalahua está siendo afectado por actividades humanas?	.....
	..... 40
12.1.4.3. Pregunta 3: En los últimos años ¿ha observado usted cambios significativos en el estado o las condiciones del páramo del cerro Putzalahua?	..... 41
12.1.4.4. Pregunta 4: De las siguientes actividades, ¿cuáles considera usted que tiene un mayor impacto negativo en el páramo del Cerro Putzalahua? (Puede seleccionar más de una opción).....	..... 43
12.1.4.5. Pregunta 5: ¿Su comunidad cuenta actualmente con políticas o iniciativas formales para la protección y conservación del páramo?	..... 44
12.1.4.6. Pregunta 6: ¿Qué tan	

importante considera usted que es conservar el páramo del cerro de Putzalahua?.....	45
12.1.4.7.Pregunta 7: ¿Qué beneficios cree usted que el páramo nos brinda? (Puede seleccionar más de una opción)..	46
12.1.4.8. Pregunta 8: ¿Recibe usted información o participa en actividades de educación ambiental relacionadas con el cuidado y la conservación del páramo?	47
12.1.4.9. Pregunta 9: ¿Qué medio o canal preferiría usted para recibir información sobre conservación y el cuidado del páramo?	47
12.1.4.10. Pregunta 10: ¿Ha participado usted en alguna actividad comunitaria o iniciativa local relacionada con la conservación del páramo?	48
12.1.4.11. Pregunta 11: ¿Considera usted que el turismo podría contribuir a la conservación del páramo siempre y cuando se gestione de manera adecuada y sostenible?	48
12.1.4.12. Preguntas 12: ¿Estaría usted de acuerdo con restringir (limitar o prohibir) algunas actividades humanas en el páramo si esto fuera necesario para protegerlo?	48
12.1.4.13. Pregunta 13: ¿Apoyaría usted iniciativas comunitarias de conservación dirigidas a proteger el ecosistema del páramo?	49
12.2. Propuesta de un sistema de conservación de páramo y entregarlo a la comunidad	49
12.2.1. Justificación	50
12.2.2. Objetivos	50
12.2.2.1. Objetivo general	50
12.2.2.2. Objetivos específicos	50
12.2.3. Componentes del Sistema de Conservación	51

12.2.3.1. Educación y sensibilización ambiental	51
12.2.3.1.1 Realización de talleres comunitarios sobre la importancia del páramo.	51
12.2.3.1.2 Campañas de concientización a través de medios locales y ferias ecológicas.	51
12.2.3.2. Zonificación y monitoreo del uso del suelo.	51
12.2.3.2.1 Delimitación participativa de zonas de conservación, producción y restauración.	52
12.2.3.2.2 Creación de mapas participativos que identifiquen áreas críticas.	52
12.2.3.2.3 Monitoreo periódico con apoyo de líderes comunitarios y técnicos.	52
12.2.3.3. Prácticas productivas sostenibles.	53
12.2.3.3.1 Capacitación en agroecología y técnicas de cultivo respetuosas con el páramo.	53
12.2.3.3.2 Implementación de corrales rotativos para el manejo adecuado del ganado.	53
12.2.3.3.3 Fomento de actividades económicas alternativas como el ecoturismo y la producción de plantas medicinales.	54
12.2.3.4. Restauración ecológica	54
12.2.3.4.1 Reforestación con especies nativas altoandinas	54
12.2.3.4.2 Protección de fuentes de agua mediante cercados naturales.	54
12.2.3.4.3 Control de especies invasoras que afectan la flora nativa.	55

12.2.3.5. Gobernanza y organización comunitaria	55
12.2.3.5.1 Creación o fortalecimiento de un Comité de Conservación del Páramo.	55
12.2.3.5.2 Establecimiento de acuerdos y normativas locales para el uso responsable del páramo.	55
12.2.3.5.3 Gestión de alianzas con instituciones públicas, ONGS y universidades para apoyo técnico y financiero.	56
12.2.3.6. Aplicación de la propuesta de conservación del páramo de Putzalahua para la comunidad.	58
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
13.1. Conclusiones	59
13.2. Recomendaciones	60
Referencias bibliográficas	61

bbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbb

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Beneficiarios directos e indirectos del proyecto de investigación	4
Tabla 2 Actividades y sistema de tareas en la relación a los objetivos planteados.	7
Tabla 3 Clasificación de los páramos según las formaciones ecológicas y nivel de precipitación anual	10
Tabla 4 Tipos de páramos ecuatorianos	11

Tabla 5	Clasificación de servicios ecosistémicos y sus funciones.....	13
Tabla 6	Hectáreas y porcentajes de tipos de páramos	14
Tabla 7	Línea base del páramo del cerro Putzalahua	26
Tabla 8	Inventario de Flora del Cerro Putzalahua	35
Tabla 9	Matriz de Batelle Columbus	38
Tabla 10	Matriz integral de planificación del sistema de conservación del páramo del cerro Putzalahua	56

INDICE DE FIGURAS **Figura 1** Clasificación de los ecosistemas del páramo..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 2 Cerro Putzalahua.....	21
Figura 3 Temperatura promedio de 13 °C del cerro Putzalahua.....	28
Figura 4 Precipitación variada entre 500 – 750 mm del cerro Putzalahua.....	30
Figura 5 Tipos de textura (10%, 20%, 30% y 40%) del suelo del cerro Putzalahua	33
Figura 6 Erosión del suelo del cerro Putzalahua	35
Figura 7 ¿Considera usted que el páramo del cerro Putzalahua está siendo afectado por actividades humanas?.....	41
Figura 8 En los últimos años ¿ha observado usted cambios significativos en el estado o las condiciones del páramo del cerro Putzalahua?	43
Figura 9 ¿Cuáles considera usted que tiene un mayor impacto negativo en el páramo del Cerro Putzalahua?.....	44
Figura 10 ¿Qué tan importante considera usted que es conservar el páramo del cerro de Putzalahua?.....	47
Figura 11 ¿Qué beneficios cree usted que el páramo nos brinda?	48
Figura 12 ¿Qué medio o canal preferiría usted para recibir información sobre conservación y el cuidado del páramo?.....	49

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Vista general del cerro Putzalahua	68
Anexo 2 Socialización de las encuestas a la comunidad	68
Anexo 3 Encuestas a las personas de la comunidad	69
Anexo 4 Aprobación de la encuesta	70
Anexo 5 Encuesta aplicada.....	71
Anexo 6 Aval del Traductor	73

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título de investigación

Desarrollo de estrategias de conservación para el páramo del cerro de Putzalahua de la Parroquia Belisario de Belisario Quevedo del Cantón Latacunga en la Provincia de Cotopaxi.

Fecha de inicio

Abril 2025

Fecha de finalización

Agosto 2025

Lugar de ejecución

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Latacunga

Parroquia: Belisario Quevedo

Barrio: Cerro Putzalahua

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Ingeniería Ambiental

Nombres de equipo de investigación

Tutor de investigación: Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, Mg.

Lector 1 (presidente): Dr. José Antonio Andrade Valencia, PhD.

Lector 2: Ing. Oscar René Daza Guerra, Mg.

Lector 3: Lcdo. Jaime René Lema Pillalaza, Mg.

Estudiante:

Viteri Olmedo Victoria Estefania

Línea de investigación

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local

Línea de vinculación

Gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y genética, para el desarrollo humano y social.

2. INTRODUCCIÓN

El páramo andino representa uno de los ecosistemas más singulares y representativos del paisaje ecuatoriano, no solo por su biodiversidad, sino también por los servicios ambientales que ofrece, especialmente en la regulación del agua (Pinos, et al., 2021). Dentro de este contexto, el cerro de Putzalahua, ubicado en la parroquia Belisario Quevedo del cantón Latacunga, constituye un espacio natural de notable relevancia que forma parte del entorno ecológico y cultural de la región. Su presencia marca no solo un punto de referencia geográfico, sino también un área de interacción entre el medio natural y las prácticas comunitarias que se desarrollan en sus alrededores (Dunin, 2023).

El Putzalahua se comporta como una gran esponja natural que almacena y controla el agua, garantizando el suministro para múltiples comunidades y actividades económicas (Pinos, et al., 2021). Pese a su importancia ecológica, los páramos son altamente vulnerables a las actividades humanas, las cuales han intensificado su degradación durante el periodo reciente. La presión que ejerce el sector agrícola, la ganadería, los incendios forestales, así como la modificación climática amenaza su equilibrio natural y compromete su habilidad de resiliencia (Torres, 2024). El presente trabajo surge como una iniciativa orientada a fortalecer la relación armónica entre las comunidades locales y el ecosistema del páramo. Mediante un enfoque técnico y participativo, se propone generar estrategias que contribuyan a conservar este entorno, partiendo del conocimiento del territorio, su biodiversidad y la función que cumple del ciclo hidrológico. Asimismo, se busca incorporar el enfoque de los habitantes, reconociendo su experiencia y compromiso como elementos fundamentales en el desarrollo de propuestas sostenibles.

El propósito de la investigación es desarrollar estrategias de conservación adaptadas a lo real del páramo. En función de eso, se partirá de un diagnóstico detallado del estado actual del ecosistema, identificando las principales amenazas, las oportunidades de protección y los

actores involucrados. Conservar el páramo no solo implica proteger un ecosistema alpino; significa también asegurar la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras que requieren de sus servicios. Esta tesis busca ser un aporte a ese esfuerzo colectivo, desde una perspectiva integradora a preservar uno de los patrimonios naturales más valiosos del Ecuador.

3. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto de investigación se orienta al desarrollo de estrategias de conservación para el páramo del cerro de Putzalahua, en la parroquia Belisario Quevedo del cantón Latacunga. En el habitan flora endémica, además, albergan especies únicas de vertebrados del planeta (Torres , 2023). En función de los objetivos propuestos, se busca lograr un conocimiento profundo del entorno actual de este entorno, tomando en cuenta aspectos clave como el estado del agua, la biodiversidad presente y la magnitud de intervención humana en la zona. Esta información permitirá construir una base técnica sólida desde la cual se puedan definir acciones efectivas y contextualizadas para la conservación del páramo.

Por su ubicación el Putzalahua, ofrece servicios ambientales que destacan abastecimiento de materias primas, fibras naturales, la regulación del ciclo del agua y del clima, el almacenamiento de carbono, el cuidado de la biodiversidad, la formación de suelos, así como su valor paisajístico, recreativo y cultural. Todo ello sostiene del estilo de vivir de todas aquellas comunidades rurales que residen en estos territorios, quienes además mantienen prácticas culturales, organizativas y turísticas que forman parte del patrimonio intangible de la región (Torres , 2023). Un aporte muy importante de este trabajo es la integración de la visión y percepción de los habitantes, quienes mantienen una relación directa y cotidiana con el territorio. Conocer cómo valoran el páramo, qué uso le dan y qué preocupaciones tienen frente a su deterioro permitió enriquecer las propuestas desde una perspectiva social. Esto no solo garantiza que las estrategias sean viables, sino que promueve un sentido de corresponsabilidad y pertenencia que es clave para lograr una conservación sostenible a largo plazo.

Finalmente, la entrega de una propuesta concreta a la comunidad tiene un valor práctico y aplicable que trasciende lo académico. El sistema de conservación que se diseño puede servir como una herramienta útil para orientar acciones futuras en el territorio, facilitar procesos de educación ambiental y fortalecer la gestión local a corto y largo plazo. Así, el proyecto contribuye al cuidado del ecosistema, además también al empoderamiento de la comunidad como protagonista activa en la protección de su entorno natural.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Beneficiarios directos e indirectos

Los principales beneficiarios directos del proyecto son los habitantes de Belisario Quevedo. Estas personas dependen en gran medida del páramo para su distribución de agua y el desarrollo de actividades productivas como lo es todo lo referente a la agricultura como a la ganadería. Mediante estrategias de preservación que fueron propuestas, buscando fortalecer sus capacidades en la administración responsable del ecosistema, mejorar sus prácticas productivas y garantizar la protección de los recursos naturales que sustentan su economía y bienestar diario.

Entre los beneficiarios indirectos se halla la población de la provincia de Cotopaxi, que se favorece del páramo como fuente natural de agua y regulador del clima. Asimismo, instituciones educativas, investigadores, organizaciones ambientales y autoridades locales podrán utilizar los resultados del proyecto como una base para futuras intervenciones en conservación y desarrollo sostenible. De esta manera, el impacto del proyecto trasciende el ámbito local, contribuyendo al fortalecimiento de la conservación del páramo.

Tabla 1

Beneficiarios directos e indirectos del proyecto de investigación

Tipo de beneficiarios	Descripción	Población beneficiada
Directos	Habitantes de Belisario Quevedo	7301
Indirectos	Población de Cotopaxi	470210

Elaborado por: Autora (Viteri; 2025)

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A pesar del marco legal que existe en el Ecuador para el cuidado protección de ecosistemas frágiles como el páramo, su aplicación en el territorio ha sido débil, especialmente en lo que respecta a la conservación del paisaje natural. Esta falta de cumplimiento ha permitido que áreas sufran modificaciones significativas en su estructura visual y ecológica, producto del deterioro de ecosistemas y las transformaciones morfológicas del terreno. Esta situación se vuelve más crítica en la región Sierra Centro, como lo es la provincia de Cotopaxi donde se ha evidenciado una fuerte presión por parte de empresas nacionales y extranjeras, varias de ellas operando sin regulación clara, que explotan esos recursos que no son renovables de forma

intensiva (Shigui, 2022). La escasa valoración del paisaje como un recurso no renovable, junto con el débil control institucional, agudiza la degradación ambiental y pone en riesgo los servicios ecosistémicos que sostienen a los habitantes del lugar.

El páramo del cerro Putzalahua, es un ecosistema neotropical altoandino de vital importancia ecológica, social y económica (Herrera , 2022). Su ubicación estratégica y sus funciones ambientales lo convierten en una fuente clave de agua para las poblaciones aledañas, así como en un espacio que alberga mucha diversidad en especies vegetales y animales adaptadas a condiciones climáticas extremas. Además, actúa como regulador hídrico, amortiguador climático y proveedor de servicios ecosistémicos esenciales para la vida humana y el equilibrio del entorno natural (Chuncho & Chuncho, 2019).

Este páramo se encuentra sometido a un proceso constante de deterioro debido a la intervención antrópica. Al existir una expansión de la frontera agrícola y ganadera, la quema de pajonales, el sobrepastoreo, la deforestación, y la extracción indiscriminada de recursos naturales están alterando de forma significativa la composición y el debido funcionamiento ecológico. Estos cambios han generado pérdida de cobertura vegetal, erosión de suelos, disminución de caudales hídricos y una notable alteración en los ciclos naturales, afectando tanto a la biodiversidad como a las comunidades que dependen del páramo (Giler, 2022).

Al preservar los páramos se enfrenta a serias dificultades debido a la escasa planificación territorial y a la inexistencia de políticas públicas claras que garanticen su protección. Esta situación se ve agravada por la limitada inclusión de las comunidades locales en las decisiones relacionadas con el manejo ambiental, así como por el desconocimiento sobre el valor fundamental que tienen estos ecosistemas como reguladores hídricos y reservas de biodiversidad. A ello se suma la falta de coordinación entre actores clave como autoridades locales, entidades ambientales, así como organizaciones comunitarias, provocando que sea algo difícil la construcción de estrategias conjuntas y sostenibles que aseguren la preservación en un largo tiempo de estos territorios, sino que expone aún más estos frágiles ecosistemas a la degradación y pérdida irreversible.

La situación del páramo del Putzalahua evidencia una preocupante falta de atención y acción concreta. La presión sobre sus recursos naturales aumenta mientras persiste la inexistencia de estrategias específicas que respondan a las particularidades sociales, culturales y ecológicas del territorio. Es urgente diseñar medidas de cuidado aparte de que respondan al deterioro ambiental, también incorporen activamente a los territorios locales como actores

centrales en la administración del páramo. La desconexión entre el conocimiento científico y la realidad cotidiana de quienes habitan la zona ha limitado la efectividad de las intervenciones previas. Por ello, es fundamental impulsar propuestas que articulen el saber local con la ciencia, fortalezcan la gobernanza territorial y promuevan prácticas productivas sostenibles que respeten los límites del ecosistema.

La investigación se plantea como una respuesta a esta problemática ambiental, con el objetivo de contribuir al diseño de acciones concretas y viables que permitan conservar y restaurar el páramo, garantizando así su funcionalidad ecológica y su valor como patrimonio natural para las actuales y futuras generaciones.

5.1. Formulación del problema

¿La implementación de estrategias para preservar el páramo Putzalahua permitirá fortalecer de forma significativa su protección, cuidado y sostenibilidad en un largo plazo?

6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

6.1. Objetivo general

- Desarrollar estrategias de protección para el páramo ubicado en el cerro de Putzalahua de la Parroquia de Belisario Quevedo del Cantón Latacunga en la Provincia de Cotopaxi.

6.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del páramo del cerro de Putzalahua de la Parroquia Belisario Quevedo.
- Realizar una propuesta de un sistema de conservación de páramo y entregarlo a la comunidad

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2 *Actividades y sistema de tareas en la relación a los objetivos planteados.*

Objetivos	Actividad (Tareas)	Metodología	Resultado
Objetivo 1			

Diagnosticar la situación actual del páramo del cerro de Putzalahua de la Parroquia Belisario Quevedo.	de conocer su Realización de encuestas	Se aplicaron encuestas a los habitantes de la comunidad con el fin de percepción sobre el estado actual del páramo y su grado de conocimiento acerca de su relevancia ecológica	Línea base sobre el estado del páramo. Identificación de amenazas y nivel de conocimiento comunitario.
--	--	---	--

Objetivo 2

Realizar una propuesta de un sistema de conservación de páramo y entregarlo a la comunidad	Desarrollo de las estrategias de la propuesta.	Interpretación de la información obtenida, tomando como base la metodología orientada a la Gestión Comunitaria del Páramo del cerro Putzalahua, lo cual sirvió de guía para formular la propuesta del sistema de conservación	Propuesta entregada a la comunidad. Estrategias claras para la conservación. Mayor organización y compromiso comunitario. Medidas preventivas definidas para proteger el ecosistema.
--	--	---	--

Elaborado por: Autora (Viteri; 2025)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO - TÉCNICA

8.1. Marco teórico

8.1.1. Páramos

La palabra páramo tiene su origen en el latín *parāmus*, que hace referencia a un terreno desolado, llano, expuesto, frío y desolado (Chicaiza, 2024). Su vegetación ha desarrollado características fisiológicas que le han permitido adaptarse a diferentes condiciones ambientales como la sequedad, la baja presión atmosférica, cambios extremos de temperatura, intensa radiación ultravioleta y los efectos de los vientos, el granizo y la nieve (Castro & Tapuy, 2023).

En Sudamérica, se considera que los páramos forma parte de la Cordillera de los Andes que cubre alrededor de 35.000 km² formando un corredor ininterrumpido que va desde Mérida en Venezuela - atraviesa Ecuador, y llega a la depresión de Huancabamba al norte de Perú. También se encuentran extensiones de páramo en Costa Rica y Panamá (Vernaza, 2021).

Son ecosistemas ubicados en altitudes elevadas entre los límites de aquellos bosques y las nieves perpetuas, albergan una biodiversidad excepcional y desempeñan un rol indispensable en la regulación hidrológica y climática de sus respectivas regiones; se encuentran en las regiones de montaña de varios países del mundo, principalmente en América del Sur, especialmente en países como Ecuador, Colombia, Venezuela y Perú (Castro & Chaluisa, 2024).

Aproximadamente el 60% de las especies que habitan en el páramo se consideran únicas de este ecosistema, dado que han desarrollado adaptaciones especiales a las condiciones del suelo y al clima extremo, marcado por una baja presión atmosférica, alta radiación ultravioleta y vientos secos que favorecen la pérdida de humedad (Cabeza & Guevara, 2020).

El origen del suelo del páramo es volcánico y glaciario, se destaca por su alta riqueza en materia orgánica, respuesta de la lenta descomposición causada por las temperaturas bajas. Esta particularidad le otorga un notable potencial para retener el agua, que puede alcanzar hasta el 200%. Su formación y evolución está estrechamente ligada al clima, la roca madre, la vegetación y el tiempo, elementos que han moldeado un ecosistema vital y sensible (Bermeo, 2021).

8.1.1.1. Elementos de los páramos

Cillo (2024) menciona que los componentes que conforman un ecosistema pueden agruparse en tres grandes categorías según su origen y función: biológicos, físicos y de intervención humana. Esta clasificación facilita la comprensión del entorno y las dinámicas que en él ocurren.

8.1.1.1.1 Componentes biológicos (bióticos):

Se refiere a todos los seres vivos que forman parte del ecosistema, incluyendo animales, plantas, hongos, bacterias y otros microorganismos. Estos organismos interactúan entre sí en una constante lucha por recursos como alimento y espacio, desarrollando estrategias adaptativas que les permiten sobrevivir en distintas condiciones ambientales. A su vez, pueden organizarse en distintos niveles ecológicos, desde individuos hasta poblaciones y comunidades. Además, desempeñan roles específicos dentro de las cadenas alimenticias, clasificándose en productores (como las plantas), consumidores (herbívoros, carnívoros y omnívoros) y descomponedores (organismos que transforman la materia orgánica en nutrientes aprovechables).

8.1.1.1.2 Componentes físicos (abióticos):

Estos son los elementos del entorno que no tienen vida, pero que son esenciales para el funcionamiento del ecosistema. Incluyen factores como el clima (temperatura, luz, humedad, precipitaciones), la geografía (altitud, orientación, latitud), el suelo (estructura, composición) y las características químicas del aire, el agua y el sustrato. En conjunto, conforman el espacio físico también llamado biotopo donde se desarrollan los organismos vivos y se establecen las interacciones ecológicas.

8.1.1.1.3 Componentes humanos (antropogénicos):

Este grupo engloba todas las modificaciones y presiones que el ser humano ejerce sobre el ambiente. Estas intervenciones pueden ser directas, como la creación de infraestructuras (carreteras, edificaciones, redes de transporte), o indirectas, como lo es el cambio en el uso del suelo (expansión urbana, agricultura, silvicultura). También incluye la explotación de recursos naturales (agua, suelo, biodiversidad) y aspectos sociales como la densidad poblacional o el patrimonio cultural. Las actividades humanas suelen estar motivadas por tratar de satisfacer necesidades básicas como: vivienda, alimento, transporte, energía, pero, simultáneamente generar una alteración significativa en los ecosistemas, comprometiendo su estabilidad y capacidad de regeneración.

8.1.2. Características de los páramos en Ecuador

El páramo siendo uno de los ecosistemas terrestres en el país, alberga una notable diversidad de flora y fauna. Esta riqueza biológica es gracias a tres factores clave: la ubicación geográfica del país en la zona tropical, la presencia de la Cordillera de los Andes y la influencia de las corrientes marinas del Niño y de Humboldt, que modifican el entorno y dan lugar a diversos microclimas y ecosistemas (Escobar & Rea, 2022).

En el Ecuador los páramos ocupan una extensión de 1'337.119 ha, que corresponden aproximadamente al 5% del territorio nacional. El país ha dado gran importancia respecto a conservar sus recursos naturales y para ello creó el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, que actualmente se encuentra conformado por 51 áreas protegidas, el mismo que se ha visto afectado por el desarrollo de actividades antrópicas como el avance de la frontera agrícola, actividades pecuarias y canalización de agua, lo que ha generado una alteración de la cobertura vegetal aumentando así el riesgo de un colapso inminente (Zurita, et al., 2020).

Las temperaturas de los páramos oscilan entre 0 °C y 15 °C. La humedad proviene de la condensación de niebla y nubes al encontrarse con las montañas, esto garantiza un aporte

constante de agua que se retiene en el suelo y en la vegetación. Las precipitaciones, pueden presentarse como lluvia, nieve o niebla. Estas condiciones son clave para el ciclo del agua y la recarga de fuentes hídricas que abastecen a comunidades cercanas (Castro & Chaluisa, 2024).

8.1.2.1. Clasificación de los páramos ecuatorianos

Entre los 3.000 y 3.200 m s.n.m., la zona altoandina se la encuentra, donde predominan los matorrales y los pajonales. Entre los 3.200 y 3.500 m s.n.m., aparece el subpáramo, una franja de transición con abundancia de arbustos adaptados al frío. A los 3.600 m s.n.m., se extiende el páramo propiamente dicho, un paisaje diverso donde la vegetación muestra una riqueza particular (Garcés & Jiménez, 2023) (Torres, 2024).

Existen al menos diez tipos de páramo, cada uno con características únicas; entre ellos se encuentran los páramos arbustivos de los Andes, los de frailejones, pajonales, almohadillas herbáceas, combinaciones de pajonal y almohadillas, además de los páramos pantanosos, secos, sobre suelos arenosos, y los superpáramos, incluyendo aquellos considerados azonales (Lucio, 2023).

Garcés y Jiménez (2023) mencionan esta diversidad también puede organizarse según la altitud, dando lugar a seis grandes formaciones ecológicas, se distinguen por el nivel de precipitación anual como son:

Tabla 3 *Clasificación de los páramos según las formaciones ecológicas y nivel de precipitación anual*

Tipo de ecosistema	Rango de precipitación
Bosque muy húmedo subalpino	500 a 1000 mm
Bosque pluvial subalpino	1000 a 2000 mm
Bosque pluvial subalpino	250 a 500 mm
Subpáramo húmedo	500 a 1000 mm
Subpáramo muy húmedo	1000 a 2000
Subpáramo lluvioso	> 2000 mm

Fuente: (Garcés & Jiménez, 2023)

En Ecuador existen diversos tipos de páramo, cada uno con características ecológicas únicas. A continuación, se presenta una tabla que resume los principales tipos de páramo identificados en el país, su descripción general y ejemplos de ubicación.

Tabla 4 *Tipos de páramos ecuatorianos*

Tipo de Páramo	Descripción	Ubicación o Ejemplos
-----------------------	--------------------	-----------------------------

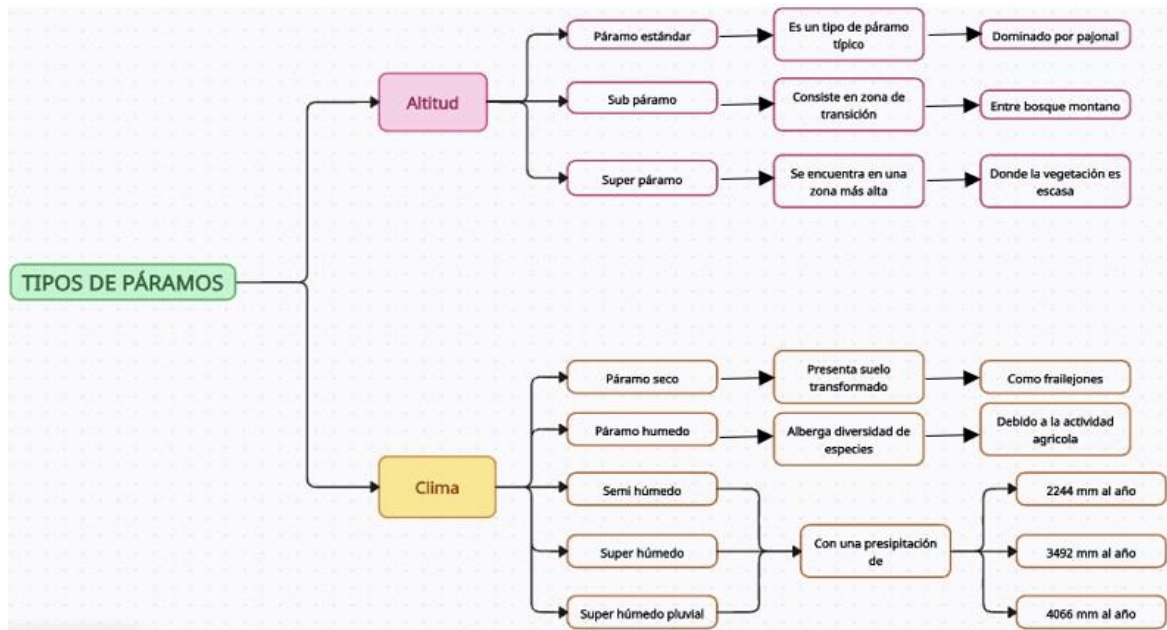
Páramo de Pajonal	Es uno de los más representativos y extendidos. Está compuesto por gramíneas como Calamagrostis, Festuca y Stipa, acompañadas de arbustos dispersos y pequeños humedales.	Presente en gran parte de la región andina
Páramo de Frailejones	Se reconoce por la presencia de frailejones como Espeletia pycnophylla. Mezcla pajonales, humedales y manchas boscosas.	Carchi, Sucumbíos y zonas puntuales como Llanganates
Páramo herbáceo de Almohadillas	Dominado por plantas herbáceas que crecen formando cojines compactos. También hay arbustos aislados y especies poco llamativas.	Reserva Cayambe Coca (zona de las 'antenas')
Páramo Húmedo o Pantanoso	Se caracteriza por suelos encharcados y plantas adaptadas a la humedad. Puede tener especies de distintos tipos de páramo.	Cordillera oriental: Cayambe, Antisana, Llanganates, etc.
Páramo Seco	Vegetación dispersa, adaptada a la escasez de agua. Predominan pastos resistentes y algunos arbustos.	Sur de Azuay y norte de Loja
Páramo sobre Arenales	Se desarrolla en suelos arenosos, muchas veces propensos a la erosión. La vegetación es escasa y resistente.	Arenales del Chimborazo, como las dunas de Palmira
Superpáramo	Se ubica en zonas muy elevadas, donde pocas especies pueden sobrevivir. La vegetación es baja y adaptada a condiciones extremas.	Cumbres por encima de los 4200 m s.n.m.
Páramo Arbustivo	Alberga vegetación densa de arbustos y herbáceas. Tiene especies únicas y se diferencia claramente de otros tipos de páramo.	Parque Nacional Podocarpus (Loja)

Fuente: (Rodríguez, 2023)

La región del páramo abarca territorios con características comunes y diferencias que favorecen una alta diversidad de flora y fauna. Estas variaciones, especialmente en clima y altitud, han permitido clasificar los páramos andinos en distintos tipos, cada uno con especies endémicas propias (Magi, 2023).

Figura 1

Clasificación de los ecosistemas del páramo



Elaborado por: Autora (Viteri, 2025)

8.1.3. Servicio ecosistémico

En Ecuador, los páramos proveen el 85% del agua destinada para el consumo humano, la agricultura y la energía hidroeléctrica. Son ecosistemas únicos con una variedad increíble de especies endémicas las cuales cumplen con una función clave como sumideros de carbono, almacenando entre 119 y 397 toneladas por hectárea en los primeros 40 cm del suelo, y hasta 1575 toneladas por hectárea a seis metros de profundidad. Su clima frío y suelos orgánicos les permiten captar, filtrar y regular el agua de lluvias, neblina y deshielos, siendo una fuente vital de agua dulce (Morillo & Rivera, 2023).

La gran diversidad de flora y fauna es un resultado magnífico de las condiciones biofísicas. Sin embargo, estos ecosistemas son zonas de riesgo para muchas especies animales, la caza ha provocado que algunas estén en peligro de extinción. La fauna local incluye roedores, aves, osos, anfibios, reptiles y venados, cóndor, el búho nival, el antílope, la trucha, entre otros (Gutierrez & Vélez, 2022).

En cuanto a la flora, resisten condiciones climáticas severas, debido a que los animales migran dentro del ecosistema en busca de condiciones más favorables para ellos. Algunos han desarrollado mecanismos para soportar la intensa radiación solar y las heladas propias del ambiente. Esta capacidad de adaptación es esencial para la supervivencia en uno de los ecosistemas más frágiles (Gutierrez & Vélez, 2022).

Los páramos son los más esenciales como suministro de agua dulce que es utilizada para el consumo humano, agricultura y energía hidroeléctrica. Además, su valor ecológico y turístico genera ingresos locales, siendo clave para la regulación hídrica, el desarrollo sostenible y la conservación ambiental (Morillo & Rivera, 2023)..

Ofrecen múltiples beneficios a las sociedades, tanto directos como indirectos. Para facilitar su valoración, estos servicios se agrupan en categorías. Una de las clasificaciones más reconocidas a nivel global es la propuesta por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, que los organiza en cuatro grandes funciones, resumidas en la siguiente tabla (Pinos, et al., 2021).

Tabla 5 *Clasificación de servicios ecosistémicos y sus funciones*

Clasificación	Función
Servicios ecosistémicos de aprovisionamiento (SEA)	Consideran los productos obtenidos de los ecosistemas, como alimentos, agua dulce para consumo, leña, recursos genéticos, entre otros.
Servicios ecosistémicos de regulación (SER)	Son aquellos beneficios que se obtienen de la regulación de los diferentes procesos ecosistémicos, como la regulación del clima, captura, contenido y almacenamiento de carbono, aire limpio, regulación y saneamiento de agua, polinización, entre otros.
Servicios ecosistémicos culturales (SEC)	Son beneficios no materiales que proveen los ecosistemas, como el bienestar espiritual y religioso, la recreación y el turismo, la estética paisajística, la identidad de un sitio, la herencia cultural, entre otros.
Servicios ecosistémicos de soporte (SES)	Catalogados como uno de los servicios más difíciles de identificar, son necesarios para la producción de otros servicios ecosistémicos, como la formación de suelos, el reciclaje de nutrientes, la producción primaria, entre otros.

Fuente: (Pinos, et al., 2021)

8.1.4. Páramos de Cotopaxi

Los ecosistemas de páramo abarcan una superficie aproximada de 105.000 hectáreas, equivalente al 8% del total de páramos existentes en el territorio ecuatoriano; alrededor de

800.000 hectáreas de páramo han desaparecido en Cotopaxi, debido a su conversión en terrenos destinados a actividades agrícolas y ganaderas, lo que ha provocado una pérdida significativa de estas zonas de alta montaña (Chamba, 2022).

Tabla 6 *Hectáreas y porcentajes de tipos de páramos*

<u>Tipo de páramo</u>	<u>%</u>	<u>Hectárea</u>
Páramo de pajonal	99,02	96,808
Super páramo	2,9	3,014
Páramo pantanoso	2,3	2,438
Páramo herbáceo de almohadilla	1,5	1,547
Súper páramo azonal	1,0	1,045
Páramo seco	0,2	0,168
<u>Total</u>	<u>100</u>	<u>105,048</u>

Fuente: (Chamba, 2022)

8.1.5. Cerro Putzalahua

Es una elevación de origen natural que posee una forma de cono, está situada a 3.523 m.s.n.m. en la parroquia de Belisario Quevedo, se destaca por su valor hídrico y paisajístico. Su cima es conocida como "El Mirador", se puede contemplar el Cotopaxi, Tungurahua, Altar, Illinizas, y en días despejados, las cumbres del Chimborazo y Carihuairazo, además de parte de Pujilí y Salcedo (Heredia, et al., 2021). Su vegetación cuenta de pajonales, almohadillas, helechos, romerillos, chuquiraguas, orejas de conejo y zapatitos. Durante el paso del tiempo el lugar se ha transformado en un destino turístico, impulsado por proyectos de turismo comunitario gestionados por el Gobierno Parroquial de Belisario Quevedo (Salazar, 2023).

El cerro Putzalahua presenta un clima mesotérmico semi húmedo, influenciado por la alteración del entorno natural debido a actividades humanas como la ganadería, la agricultura, la deforestación y la introducción de ciertas especies que no son nativas, factores que han provocado un notable impacto ambiental. Las precipitaciones varían entre 750 mm en las zonas altas y 500 mm en las más bajas. En cuanto a la temperatura, se registran máximas de hasta 14 °C en la parte baja y mínimas de 10 °C en la cumbre, con un promedio general de 13 °C (Cordones & Jiménez, 2022).

8.1.5.1. Normas, políticas y leyes para el páramo ecuatoriano

En el Artículo 425 de la Constitución de la República del Ecuador (Constitución de La República Del Ecuador, 2008) se dispone jerárquicamente la aplicación de la Normativa Legal en nuestro país.

El presente trabajo se basa en la Constitución de la República del Ecuador (2008), leyes y reglamentos emitidos por Ministerio del Ambiente, enfocados principalmente a la protección de recursos naturales como páramos y agua, con políticas que permitan acciones conjuntas entre actores públicos y privados.

Constitución de La República Del Ecuador, 2008

Capítulo Segundo

Derechos del Buen Vivir SECCIÓN PRIMERA: Agua y Alimentación Art. 12.- “El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico, de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida”.

Sección segunda Ambiente sano Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 263.- Los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley: en su numeral 4. La gestión ambiental provincial.

Capítulo Segundo: Biodiversidad y Recursos Naturales

Sección Primera Naturaleza Y Ambiente Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1.El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Sección Segunda Biodiversidad Art. 400.- El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

Sección Tercera Patrimonio natural y ecosistemas Art. 404.- El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y

geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo con el ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

Leyes Orgánicas

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD). Registro Oficial Suplemento N° 303 de 19 de octubre de 2010

TÍTULO I PRINCIPIOS GENERALES Art. 4.- Fines de los gobiernos autónomos descentralizados. - Dentro de sus respectivas circunscripciones territoriales son fines de los gobiernos autónomos descentralizados:

En su literal d) La recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de medio ambiente sostenible y sustentable;

CAPÍTULO IV DEL EJERCICIO DE LAS COMPETENCIAS CONSTITUCIONALES Art. 136, “Ejercicio de las competencias de gestión ambiental, Corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer, u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza, en el ámbito de su territorio; estas acciones se realizarán en el marco del sistema nacional descentralizado de gestión ambiental y en concordancia con las políticas emitidas por la autoridad ambiental nacional ...”

Código Orgánico del Ambiente. Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017.
Estado: Vigente desde 12-04-2019

Título II de los Derechos, Deberes y Principios Ambientales

Art. 4.- Disposiciones comunes. “Las disposiciones del presente Código promoverán el efectivo goce de los derechos de la naturaleza y de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, de conformidad con la Constitución y los instrumentos internacionales ratificados por el Estado,

los cuales son inalienables, irrenunciables, indivisibles, de igual jerarquía, interdependientes, progresivos y no se excluyen entre sí...”

Art. 5.- Derecho de la población a vivir en un ambiente sano. El derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende: los numerales.

2. El manejo sostenible de los ecosistemas, con especial atención a los ecosistemas frágiles y amenazados tales como páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares y ecosistemas marinos y marinos-costeros;

4. La conservación, preservación y recuperación de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico;

Capítulo IV Formaciones Vegetales Naturales, Páramos, Moretales, Manglares y Bosques

Art. 99.- Conservación de páramos, moretales y manglares. “Será de interés público la conservación, protección y restauración de los páramos, moretales y ecosistema de manglar. Se prohíbe su afectación, tala y cambio de uso de suelo, de conformidad con la ley...”

Art. 100.- Disposiciones sobre el ecosistema páramo. Para la protección, uso sostenible y restauración del ecosistema páramo, se considerarán las características ecosistémicas de regulación hídrica, ecológica, biológica, social, cultural y económica.

Artículo 101.- Planes e instrumentos para el ecosistema páramo. La elaboración de los planes e instrumentos de manejo y conservación del ecosistema páramo se realizarán de la siguiente manera:

1.- Si son páramos intervenidos donde existen y se realizan actividades agrarias y con el fin de no afectar otras áreas de páramos aledañas, la Autoridad Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, realizará el instrumento de manejo bajo los lineamientos emitidos por la Autoridad Ambiental Nacional;

2.- Si son páramos no intervenidos le corresponde a la Autoridad Ambiental Nacional en coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales Metropolitanos o Municipales proteger y fomentar la conservación del ecosistema; y,

3.-Con la participación de los actores sociales públicos y privados, así como con las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades ubicadas en su entorno. Se fortalecerá la organización y asociatividad de las comunas y comunidades.

Artículo 102.- Contenidos de los planes e instrumentos. En la elaboración de los planes e instrumentos de conservación y manejo del páramo se podrán establecer y reconocer áreas voluntarias de conservación comunitaria y privada, así como zonas de amortiguamiento.

Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.

**Título II Recursos Hídricos. Sección Segunda de las Fuentes y Cuencas
Hidrográficas**

Art. 12.- Protección, recuperación y conservación de fuentes.- El Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable y juntas de riego, los consumidores y usuarios, son corresponsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y del manejo de páramos, así como la participación en el uso y administración de las fuentes de aguas que se hallen en sus tierras, sin perjuicio de las competencias generales de la Autoridad Única del Agua de acuerdo con lo previsto en la Constitución y en esta Ley. La Autoridad Única del Agua, los Gobiernos Autónomos Descentralizados, los usuarios, las comunas, pueblos, nacionalidades y los propietarios de predios donde se encuentren fuentes de agua, serán responsables de su manejo sustentable e integrado, así como de la protección y conservación de dichas fuentes, de conformidad con las normas de la presente Ley y las normas técnicas que dicte la Autoridad Única del Agua, en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional y las prácticas ancestrales.

Decretos y Reglamentos

**Reglamento al Código Orgánico de Ambiente de Ecuador, publicado en R.O. 507
de 12 de junio de 2019**

Título VII Ecosistemas Frágiles. Capítulo II Páramos

Art. 261. Principios. -La Autoridad Ambiental Nacional expedirá una norma técnica que defina los mecanismos para la gestión de páramos, basada en los siguientes principios:

- a) Los páramos deben ser entendidos como sistemas que integran componentes biológicos, geográficos, geológicos e hidrográficos, así como aspectos socioculturales, y deben ser incluidos en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial respectivos.
- b) b) Las actividades en los páramos deben desarrollarse en f forma sostenible y ser compatibles con los objetivos de provisión de servicios ambientales esenciales que

garanticen el mantenimiento de las poblaciones locales y la conservación de la biodiversidad.

- c) La Autoridad Ambiental Nacional promoverá el desarrollo de acciones orientadas a estimular la investigación científica, la asistencia técnica, la transferencia e intercambio tecnológico, así como el fortalecimiento, la conservación y la protección de los conocimientos ancestrales y tradicionales, como elementos fundamentales para gestión y conservación de los ecosistemas de páramos.
- d) Se garantizará el derecho de las comunidades que habitan los páramos a realizar las actividades sociales, económicas, ambientales y culturales, orientadas al desarrollo propio, siempre que estas contengan criterios de sostenibilidad ambiental y social.
- e) Los ecosistemas de páramo cumplen una función fundamental para el desarrollo del país y el bienestar de la población por las fuentes hídricas contenidas en ellos y la cantidad de carbono que albergan, por lo cual en aquellas áreas alteradas por actividades humanas o naturales y que se determinen como prioritarias para la conservación, la Autoridad Ambiental Nacional deberá fomentar la restauración ecológica.
- f) Los planes, programas, proyectos y acciones, que se pretendan establecer por parte de las autoridades competentes en los páramos, deberán estar en correspondencia con los planes de manejo de los mismos y definir actividades que garanticen la regeneración de estos ecosistemas.

9. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Qué acciones concretas pueden implementarse para conservar el páramo del cerro Putzalahua sin afectar la dinámica social y productiva de la comunidad, integrando el conocimiento técnico?

Se pueden aplicar prácticas agroecológicas como el uso de abonos orgánicos, rotación de cultivos y manejo controlado del ganado para reducir el impacto ambiental sin afectar la producción. Establecer zonas de conservación mediante acuerdos comunitarios permite proteger áreas frágiles sin restringir el trabajo agrícola. La reforestación con especies nativas ayuda a recuperar zonas degradadas y conservar fuentes hídricas. El saber local orienta el uso adecuado del suelo, los ciclos agrícolas y la protección espiritual del cerro, mientras la técnica

aporta herramientas de planificación, monitoreo y restauración ecológica. Ambos enfoques, unidos, permiten un plan que conserva y respeta a la cultura local.

10. ÁREA DE ESTUDIO

El Putzalahua, también conocido como el cerro de agua o volcán de lodo, es una imponente elevación ubicada en las faldas de la parroquia Belisario Quevedo, en el cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, dentro de la región interandina del Ecuador. Con una forma cónica y una altitud de 3.523 metros sobre el nivel del mar, destaca por su riqueza ecológica y paisajística (Maigua, 2022).

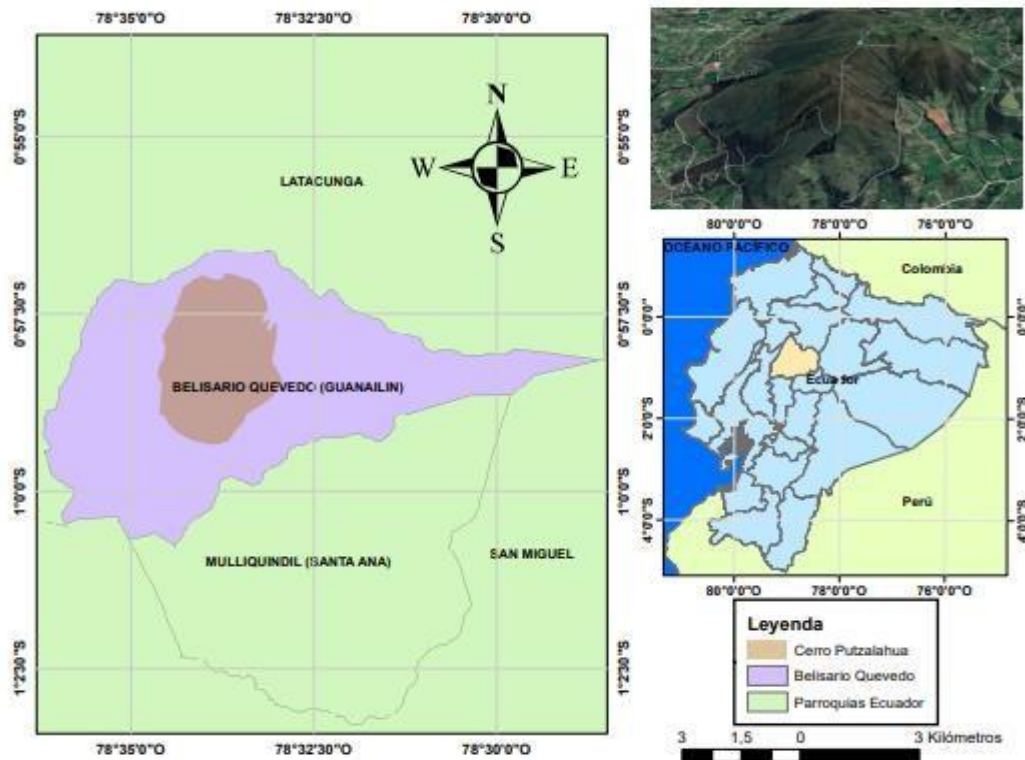
La flora del cerro es diversa. En sus zonas boscosas predominan especies introducidas como el eucalipto, pino y ciprés, que se concentran especialmente en las partes bajas y han desplazado en gran medida a la vegetación nativa. No obstante, aún persisten plantas tradicionales como isinche, romerillo, mortiño, capulí, shanshi, tutixel, suglo y pajonales, alcanzando una variedad de hasta 80 especies distintas. En las zonas agrícolas, los cultivos de habas, papas, trigo, cebada y chochos han contribuido a la pérdida progresiva de especies autóctonas. No obstante, el paisaje agrícola ofrece una estética singular, donde los cultivos generan un tapiz multicolor que va del verde intenso al dorado (Heredia, et al., 2021).

El ecosistema del Putzalahua comprende diferentes formaciones vegetales. Los pajonales, por ejemplo, cubren amplias laderas y pendientes, formando parte esencial del paisaje andino. Los humedales, aunque afectados por la expansión agrícola, aún albergan especies como la paja, orejuelas, licopodios y bromelias, que se reproducen estacionalmente y contribuyen a la retención y mejora del recurso hídrico. En cuanto a los bosques, predominan especies invasoras como el pino (*Pinus cembra*), introducido en época colonial, que junto con otras especies como la chuquiragua (*Chuquiragua jussieu*) y el zapatito (*Calceolaria* sp.), conviven con una microflora variada compuesta por almohadillas y helechos (Maigua, 2022).

La fauna que alguna vez habitó este entorno era igualmente rica: lobos, zorros, ratones, conejos, mariposas, insectos y una notable variedad de aves, entre ellas el chingolo, la zenaida torcaza, el colibrí rutilante, el mirlo serrano, el picogrueso dorsinegro, el mirlo grande, el colibrí colilargo mayor, el cernícalo americano y la tangara naranjera (eBird, 2025). Sin embargo, muchas de estas especies han desaparecido debido al avance de la frontera agrícola, el desarrollo tecnológico y la contaminación ambiental.

Actualmente, la economía de los habitantes del sector gira principalmente en torno a la ganadería, así como a la crianza de caballos y borregos. Estas actividades han desplazado en parte la biodiversidad original del cerro, aunque su riqueza natural y cultural aún permanece como testimonio de la importancia ecológica de esta zona andina.

Figura 2 Cerro Putzalahua



Elaborado por: Autora (Viteri, 2025)

11. METODOLOGÍA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En esta investigación se empleó un enfoque cualitativo con el fin de comprender, la problemática ambiental que enfrenta el páramo de manera directa desde los comuneros con la finalidad de entregar análisis estadísticos rigurosos, proporcionando la recolección de información, a través de entrevistas, diálogos participativos de las percepciones, conocimientos y propuestas de los habitantes respecto al deterioro de este ecosistema vital. La metodología cualitativa resultó adecuada para interpretar las experiencias y preocupaciones de la población, así como para construir colectivamente estrategias de conservación que respondan a sus necesidades ambientales, sociales y culturales, fortaleciendo así una gestión sostenible basada en la participación de la comunidad.

11.1. Tipos de investigación

11.1.1. Investigación bibliográfica

Es un método sistemático que permite recopilar, examinar y sintetizar la información relevante obtenida de fuentes confiables (artículos científicos, tesis, etc), con la finalidad de establecer antecedentes, enfoques teóricos, hallazgos previos y vacíos en el conocimiento. Esta estrategia facilita la elaboración del marco teórico; además, ayuda a contextualizar el problema dentro del campo de estudio y a justificar la pertinencia del trabajo, evitando duplicaciones y reforzando el valor del aporte propio (Hernández, et al., 2022) (Leones & Bonilla, 2024).

La investigación permitió establecer una base sólida del conocimiento previo, facilitando la comprensión de la importancia del páramo del cerro Putzalahua dentro de la dinámica natural y social. Facilitó la formulación de los objetivos y metodologías, evidenciando vacíos en la documentación existente, lo que justificó la necesidad de una exploración más profunda y actualizada del lugar.

11.1.2. Investigación descriptiva

Detalla las características observables de una población o fenómeno sin intervenir en su comportamiento, con la finalidad de ofrecer un panorama claro y ordenado de los aspectos esenciales del objeto de estudio, recurriendo a métodos como la observación, las encuestas y los estudios de caso. Este tipo de investigación busca clasificar y analizar la información de manera objetiva y sistemática, bajo el respaldo de un marco teórico adecuado. Se considera esencial para comprender el funcionamiento actual de un grupo, evento o situación, permitiendo generar datos comparables y útiles para futuras investigaciones sin alterar la realidad observada (Guevara, et al., 2020).

La investigación descriptiva permitió obtener un diagnóstico detallado del estado actual del páramo Putzalahua, a través de la observación se documentó de forma objetiva las condiciones ecológicas del ecosistema, la organización social de la comunidad que lo habita y las prácticas utilizadas en su conservación. A través de la recopilación de datos se logró identificar aspectos clave como el uso del suelo, la biodiversidad presente, las dinámicas socioambientales y los saberes ancestrales aplicados en el manejo del páramo. Esta información es de gran importancia para diseñar propuestas sostenibles que fortalezcan los esfuerzos locales para una adecuada protección del entorno y garanticen la continuidad de sus funciones ecológicas y sociales.

11.1.3. Investigación de campo

Es un método que permite recolectar información directamente del entorno tal como se manifiesta, sin intervenir ni modificar las condiciones en las que ocurre. Por ello, su principal rasgo es su desarrollo en el mismo contexto donde sucede el fenómeno, fuera de un entorno controlado, con la finalidad de entender mejor cómo identificar, reducir o prevenir los efectos de las actividades humanas (Ríos, et al., 2023).

Permitió identificar los cambios en la cobertura vegetal, la presencia de residuos sólidos, esta información permitió no solo reconocer los daños, sino también plantear estrategias para mitigar o prevenir futuras afectaciones. Bajo este contexto, la investigación contribuye significativamente a la conservación del cerro y a la promoción de un uso más responsable de dichos recursos naturales.

11.1.4. Investigación exploratoria

Se caracteriza por abordar temas que han sido escasamente estudiados o que resultan poco familiares para el investigador. Su principal objetivo es proporcionar una comprensión inicial del fenómeno en cuestión, este tipo de estudio busca clarificar y delimitar un problema, sirviendo como base para investigaciones posteriores más detalladas. Cabe destacar que sus hallazgos no son definitivos, sino que ofrecen orientaciones preliminares útiles para futuras indagaciones más profundas (Valencia, 2022).

La investigación exploratoria permitió comprender de manera inicial el estado actual del páramo Putzalahua, especialmente cuando no se cuenta con suficiente información previa, de esta manera facilitó un acercamiento al ecosistema desde una perspectiva general, identificando los aspectos más relevantes que podrían estar incidiendo en su situación, en ciertos factores ambientales, sociales y ecológicos. Además, permitió reunir datos básicos que contribuyeron a clarificar el panorama y a detectar posibles problemas como el deterioro del suelo, la desaparición de una variedad considerable de la biodiversidad o alteraciones en las fuentes de agua. Así, este enfoque cumplió una función esencial al proporcionar una base sólida para investigaciones más profundas y orientadas a la conservación del páramo.

11.2. Población y muestra

11.2.1. Población

Es el grupo de individuos o elementos, con características comunes, sobre los que se enfocará el estudio y a quienes se aplicarán sus resultados. Para garantizar la validez del proceso investigativo, es fundamental definir con precisión quiénes integran esta población, en coherencia con el problema y los objetivos planteados. Una delimitación clara evita errores metodológicos y asegura que los hallazgos sean representativos y pertinentes (Condori , 2021).

Para el desarrollo del estudio se consideró como población de referencia a los 291 habitantes ubicados en las inmediaciones del cerro Putzalahua. Esta comunidad mantiene una interacción directa y constante con el ecosistema del páramo, lo que permitió obtener una visión más precisa de su estado actual. Su conocimiento empírico y su experiencia cotidiana en el territorio aportaron información clave para comprender los cambios y presiones que enfrenta este ambiente.

11.2.1. Bola de nieve (muestra no probabilística)

Corresponde a un grupo reducido y representativo de la población accesible, seleccionado con el objetivo de facilitar el análisis de determinados fenómenos sin necesidad de estudiar a cada individuo. Esta estrategia no solo optimiza el uso de recursos al reducir tiempo y costos, sino que también contribuye a una mayor precisión y eficiencia en los resultados obtenidos. (Condori , 2021).

La muestra fue delimitada considerando criterios como la cercanía geográfica al área de estudio, el nivel de involucramiento en actividades relacionadas con el páramo y la disposición a participar. Se buscó incluir a personas que representaran diversos perfiles dentro de la comunidad, tales como agricultores, líderes locales y residentes con conocimiento tradicional. Esta selección permitió recopilar datos relevantes y variados para fortalecer el diagnóstico ambiental.

Para determinar el tamaño de la muestra representativa para una población total de 291 personas, correspondiente a la comunidad del cerro Putzalahua. Se utilizó un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 12%, lo cual indica que se busca obtener resultados con un grado de certeza, aceptando una pequeña posibilidad de desviación en las estimaciones; bajo estos parámetros, se requiere encuestar a un total de 55 personas.

Aunque se trata de un muestreo no probabilístico, es decir, que no todos los miembros de la comunidad tienen la misma probabilidad de ser seleccionados, este cálculo sirvió como una guía para alcanzar un equilibrio entre precisión y viabilidad operativa.

11.3. Técnicas de investigación

11.3.1. Encuesta

Recolecta datos de un grupo de personas en un corto tiempo, facilitando al investigador la obtención de información mediante la aplicación de un cuestionario, el cual está diseñado para recopilar sus percepciones, conductas u opiniones sobre un tema determinado. Es una opción eficiente y de bajo costo (Medina, et al., 2023).

Se elaboró un cuestionario estructurado de 13 preguntas escritas, el cual fue aplicado de forma presencial a los comuneros. La encuesta fue diseñada en base a los objetivos de la investigación, cuidando la claridad y la coherencia de cada ítem. La aplicación presencial permitió una comunicación directa con los participantes, lo cual facilitó la recolección de datos precisos, confiables y el análisis para alcanzar los propósitos establecidos. El cuestionario completo se incluyó en el anexo 6.

12. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

12.1. Diagnóstico de la situación actual del páramo del cerro de Putzalahua de la Parroquia Belisario Quevedo

El cerro Putzalahua muestra un deterioro ambiental progresivo, resultado de múltiples intervenciones humanas. Las prácticas agrícolas en sus laderas, el uso no regulado del territorio y la alteración de su vegetación natural han contribuido a una pérdida notable del equilibrio ecológico. Además, el uso intensivo de ciertas zonas ha generado procesos de erosión y cambios visibles en el paisaje. Esta situación refleja una degradación creciente del entorno, que requiere atención para evitar un daño irreversible.(PDYOT, 2023).

El páramo del cerro Putzalahua, ubicado en la parroquia Belisario Quevedo, presenta una cobertura vegetal dominada por especies nativas de alta montaña, con zonas de intervención asociadas a actividades agropecuarias y extracción de recursos. Las condiciones climáticas, el uso del suelo y la presión antrópica actual evidencian signos de transformación del ecosistema, lo que hace necesaria una evaluación integral de su estado ecológico, la biodiversidad presente y los factores de degradación ambiental que lo afectan.

Tabla 7 Línea base del páramo del cerro Putzalahua

Condiciones	Indicador	Descripción
Social	Población	Habitantes del cerro Putzalahua
	Migración	Alta migración juvenil hacia zonas urbanas en búsqueda de empleo o estudios.
	Servicios básicos	Acceso limitado a agua potable. Alcantarillado inexistente. Cobertura eléctrica parcial.
	Salud y educación	Un subcentro de salud atiende de forma ocasional. Escuela rural con baja matrícula y limitado personal docente.
	Organización comunitaria	Presencia activa del cabildo local. Práctica constante de mingas. Participación comunitaria media.
	Violencia y seguridad	Bajos niveles de violencia. Los conflictos se resuelven internamente a través de las asambleas comunitarias.
Ambiental	Cobertura vegetal	Dominancia de pajonales, almohadillas y musgos. Áreas afectadas por quema o pisoteo excesivo.
	Fuentes hídricas	Se identifican manantiales y humedales. El páramo actúa como esponja hídrica que abastece zonas aguas abajo.
	Amenazas ambientales	Expansión agrícola hacia zonas de páramo, sobrepastoreo de ganado vacuno y ovino, y quemas no controladas.
	Cambio climático	Reducción de cobertura vegetal y menor retención de agua. Cambios en patrones de lluvia percibidos por comuneros.
	Gestión local del ambiente	No existe un plan de manejo vigente. Se realizan actividades de limpieza y reforestación en forma puntual.

Agrícola	Principales cultivos	Papa, haba, melloco y ocasional cebada. Producción principalmente para autoconsumo.
	Sistema productivo	Tradicional, con labranza manual o con yunta. Poca incorporación de tecnología o buenas prácticas agrícolas.
	Tenencia de la tierra	Predominantemente comunal o familiar. Parcelas pequeñas, heredadas de generación en generación.
	Riego	La mayoría de los cultivos son de secano. Falta de sistemas de riego tecnificado o reservorios.
	Ganadería	Actividad secundaria. Cría extensiva de vacas, borregos y cuyes para consumo familiar o venta ocasional.
	Acceso a asistencia técnica	Limitado o nulo. Se requiere fortalecimiento institucional en capacitación y acceso a insumos.
Cultural	Idioma y cosmovisión	Uso del kichwa aún presente en adultos mayores. Cosmovisión andina viva, vinculada a la espiritualidad del cerro.
	Festividades y rituales	Se mantienen celebraciones como el Inti Raymi, el carnaval andino y rituales agrícolas como el "pago a la tierra".
	Saberes tradicionales	Amplio conocimiento sobre plantas medicinales, calendarios agrícolas lunares y técnicas de siembra ancestrales.
	Patrimonio intangible	Alta valoración del cerro como sitio sagrado. Espacios rituales presentes en zonas altas del páramo.
	Transmisión cultural	Principalmente oral, con pérdida progresiva entre generaciones jóvenes por desinterés o migración.

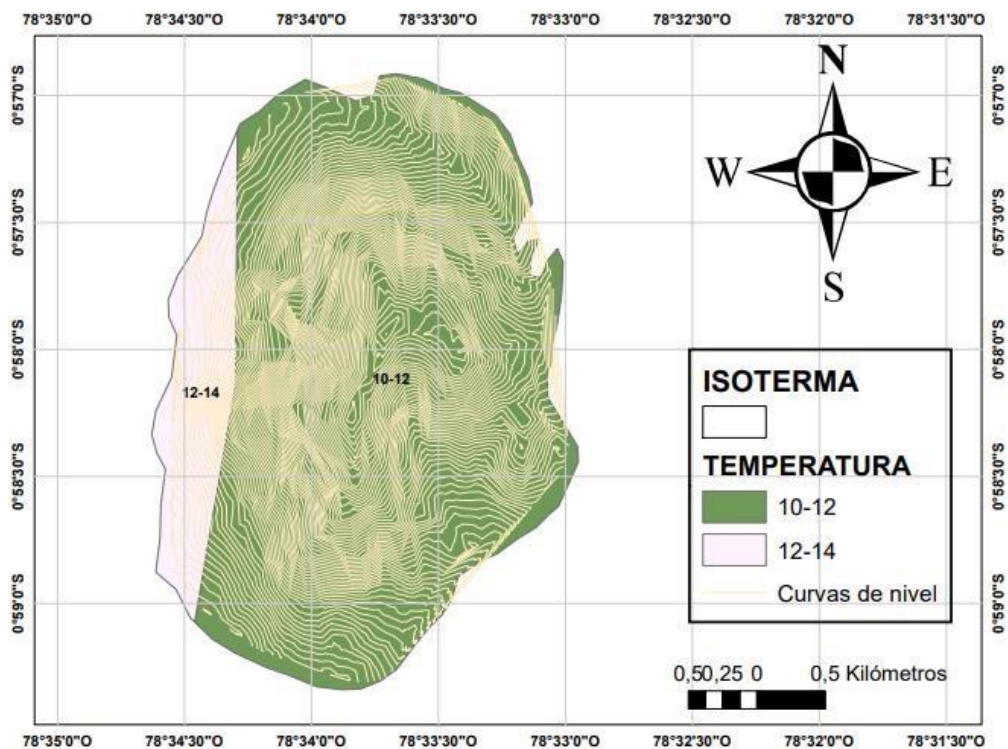
Elaborado por: Autora (Viteri, 2025) **Fuente:** (Cordones & Jiménez, 2022)

12.1.1. Análisis de condiciones climáticas del lugar

12.1.1.1. *Temperatura*

Cordones y Jiménez (2022) en su investigación manifiestan que en el cerro Putzalahua, las temperaturas oscilan entre los 14 °C como máximo y los 10 °C como mínimo. En la zona inferior del cerro, que se ubica entre los 2800 metros sobre el nivel del mar, se registran temperaturas que varían entre los 12 y 14 °C, con una temperatura anual de aproximadamente 13.3 °C. Sin embargo, en zonas más elevadas, entre los 2800 y 3523 metros, las temperaturas descienden a un rango de 10 a 12 °C. Estas condiciones térmicas son responsables de la aparición de heladas, las cuales afectan directamente a la producción agrícola. En general, se estima una temperatura promedio de 13 °C en la zona, lo que refleja la gran diversidad climática propia de la región andina, influenciada tanto por la altitud de la cordillera de los Andes como por los vientos que circulan a través de valles y planicies.

Figura 3 *Temperatura promedio de 13 °C del cerro Putzalahua*



Elaborado por: Autora (Viteri, 2025)

Según la figura 4 el Cerro Putzalahua, conocido localmente como el "cerro de agua", es un ecosistema andino ubicado en la provincia de Cotopaxi, Ecuador; presenta una variedad de pisos ecológicos influenciados directamente por la diferencia de altura y térmico. Las temperaturas varían entre los 10 y 14 °C como se observa en la figura 4. En las zonas más altas se experimentan heladas recurrentes que afectan la productividad agrícola. Las condiciones térmicas del lugar, junto con una precipitación estimada como moderada a alta (por las

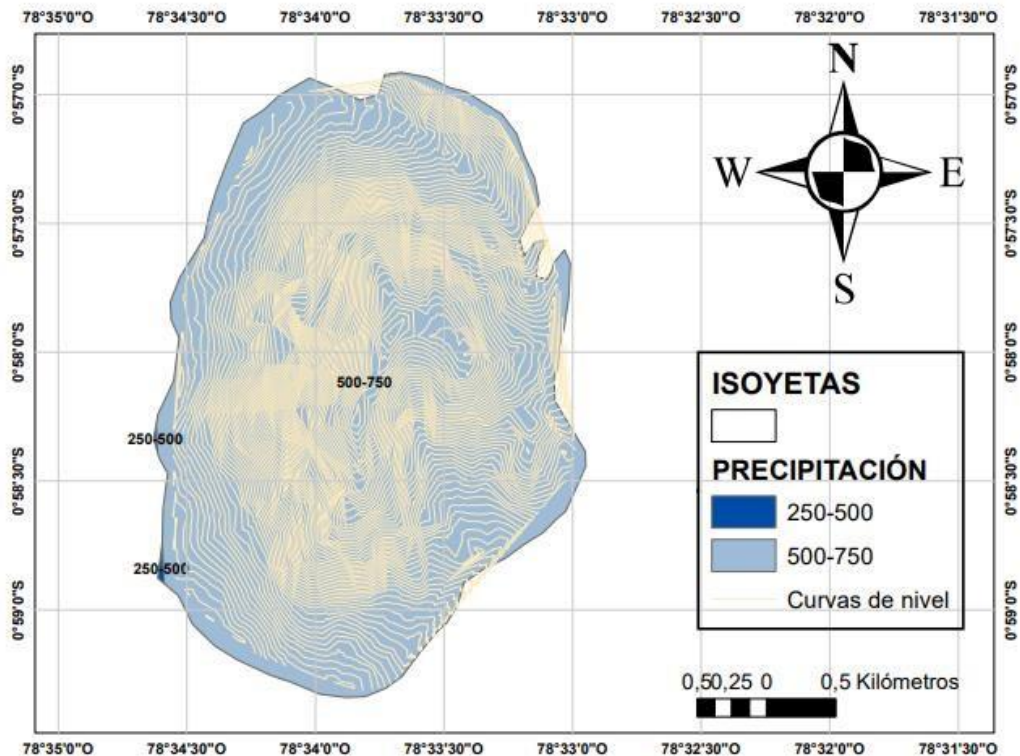
condiciones propias del páramo), determinan tanto la distribución de la vegetación como la de la fauna.

Entre las especies vegetales nativas se destacan los pajonales, almohadillas, bromelias, licopodios y plantas como la chuquiragua y el zapatito. Sin embargo, la vegetación original ha sido fragmentada por la presencia de cultivos tradicionales (habas, papas, etc.) y árboles exóticos, como el eucalipto y el pino, especies que han alterado los ecosistemas locales. En cuanto a la fauna, la expansión antrópica ha reducido notablemente la biodiversidad. Aves como el colibrí rutilante y el cernícalo americano, además de pequeños mamíferos como zorros y conejos, todavía pueden observarse en zonas menos intervenidas. La pérdida de hábitats, sumada a la ganadería extensiva, continúa siendo una amenaza ambiental significativa.

12.1.1.2. Precipitación

Las precipitaciones en el cerro Putzalahua presentan en los sectores más elevados, los niveles de lluvia alcanzan alrededor de 750 mm anuales, aunque en áreas más bajas la cifra desciende a cerca de 500 mm. Dentro del área de análisis se pueden notar variaciones significativas en los patrones de precipitación. Además, el comportamiento de las lluvias a lo largo del año es irregular. Los meses con mayor cantidad de lluvias son febrero, marzo, abril, mayo, octubre y noviembre, mientras que julio, agosto y septiembre se caracterizan por ser los más secos (Cordones & Jiménez, 2022).

Figura 4 Precipitación variada entre 500 – 750 mm del cerro Putzalahua



Elaborado por: Autora (Viteri, 2025)

En la figura 5 se muestra el régimen de lluvias en el Cerro Putzalahua, el cual presenta un comportamiento variable, con registros anuales que oscilan entre los 500 y 750 mm. Las áreas ubicadas a los 3.523 metros sobre el nivel del mar concentran la mayor cantidad de precipitaciones (500–750 mm). En contraste, las zonas más bajas, muestran niveles de precipitación más moderados, entre 250 y 500 mm al año.

La densidad alta de las curvas, indica la presencia de pendientes marcadas o variaciones altitudinales significativas en una escala relativamente corta. Es posible que las zonas con mayor altitud coincidan con los sectores donde la precipitación es más elevada, lo cual es coherente con el comportamiento típico de las lluvias orográficas, donde la humedad se condensa al ascender por pendientes montañosas.

Este patrón pluviométrico corresponde a una humedad intermedia, cuya característica de representa a los ecosistemas altoandinos. La distribución de las lluvias a lo largo del año no es uniforme: los meses con mayor aporte hídrico son febrero, marzo, abril, mayo, octubre y noviembre, mientras que julio, agosto y septiembre destacan por su relativa sequedad (Cordones & Jiménez, 2022).

La variación en la cantidad de lluvia incide directamente sobre la cobertura vegetal. En sectores con mayor humedad, propios de las zonas altas, se desarrollan formaciones vegetales propias del páramo húmedo, como pajonales, bromelias, orejuelas, almohadillas y helechos. Estas especies están adaptadas a suelos húmedos, con temperaturas bajas y alta nubosidad. En las áreas con menor precipitación, ubicadas en cotas inferiores, la vegetación cambia hacia matorrales andinos y especies menos exigentes en cuanto a humedad. Aquí se nota una mayor presencia de cultivos agrícolas como papas, habas, chochos y trigo. Además, la intervención humana ha favorecido la introducción de especies forestales no nativas como el eucalipto y el pino, que tienden a modificar el equilibrio ecológico y desplazar a la flora autóctona.

Los patrones de precipitación también determinan la presencia y diversidad de fauna silvestre. Las zonas más húmedas, con vegetación nativa conservada, ofrecen hábitats adecuados para aves como el colibrí rutilante, el chingolo, el cernícalo americano y el mirlo serrano. También se encuentran pequeños mamíferos como zorros, conejos y roedores andinos, los cuales dependen de la cobertura vegetal tanto para protección como para alimentación. En cambio, en los sectores más intervenidos y con menor cobertura vegetal natural, la presencia de fauna es más limitada, debido a la pérdida de hábitat, fragmentación del paisaje y presión antrópica.

12.1.2. Condiciones del uso actual del suelo en el cerro de Putzalahua

En cerro Putzalahua, el suelo es aprovechado principalmente para actividades agrícolas, ganaderas y forestales. Estas prácticas, impulsadas por la acción humana, han transformado significativamente el paisaje natural, provocando alteraciones tanto en los componentes bióticos (flora y fauna) como en los abióticos, incluyendo el suelo, el agua y el clima local.

La expansión de estas actividades productivas ha generado presión sobre los ecosistemas, reduciendo la cobertura vegetal original y afectando la capacidad del suelo para mantener su equilibrio ecológico. Por ello, se ha considerado fundamental llevar a cabo un análisis integral que incluya la evaluación de la textura del suelo, el tipo y grado de cobertura vegetal, así como su aptitud forestal.

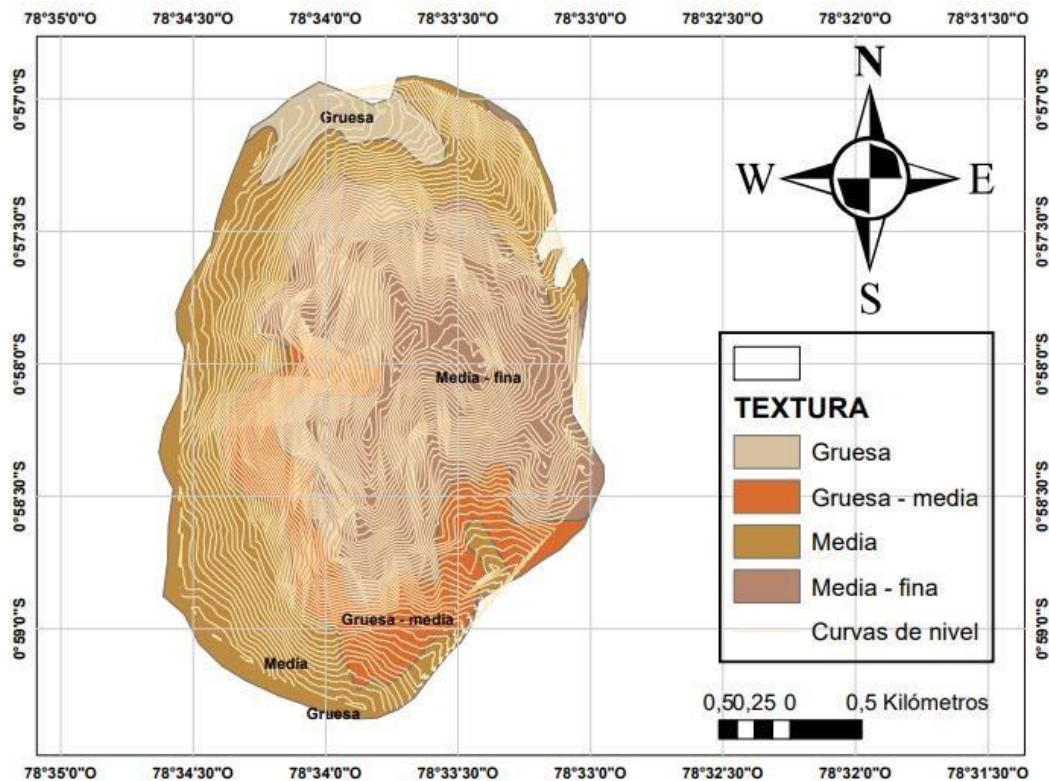
12.1.2.1. Textura del suelo

El cerro Putzalahua tiene cuatro categorías, en el primer nivel se encuentran los suelos de textura gruesa, predominantemente arenosos, con baja capacidad de retención hídrica y escaso contenido nutricional, ocupando un 10 % del territorio, localizado principalmente en la zona

norte. En segundo lugar, se identifican suelos de textura gruesa-media (francos arenosos), con mejores condiciones físicas para el manejo ganadero, representando un 20 % del área, desde la zona media hacia el sur. El tercer tipo corresponde a suelos de textura media o franco arcillosa, caracterizados por mayor retención de agua y fertilidad, adecuados para cultivos, que abarcan el 30 % y rodean la zona de estudio de norte a sur. Los suelos de textura media-fina (limosos) conforman el 40 % del territorio, siendo los más fértiles y de fácil manejo, lo que los convierte en la unidad dominante del paisaje. En conjunto, la región presenta una composición edáfica de tipo arcilloso-arenoso-franco, lo que favorece la expansión de actividades agrícolas (Cordones & Jiménez, 2022).

Sin embargo, esta misma aptitud ha incentivado el avance desordenado de la frontera agrícola, lo que, junto con la intervención antrópica sostenida, ha generado procesos de degradación y erosión que afectan progresivamente la estructura física y la calidad del suelo.

Figura 5 Tipos de textura (10%, 20%, 30% y 40%) del suelo del cerro Putzalahua



Elaborado por: Autora (Viteri, 2025)

El mapa muestra la distribución espacial de las texturas del suelo en una unidad territorial determinada (figura 6), clasificada en cuatro categorías:

1. Suelos de textura gruesa (tipo arenoso), presentes en el sector norte, representan cerca del 10 % del área total. Estos suelos tienen baja capacidad de retención de humedad y escasa fertilidad, lo que limita su aprovechamiento agrícola, aunque son aptos para vegetación pionera resistente a la falta de agua.
2. Suelos de textura gruesa-media, también conocidos como francos arenosos, cubren aproximadamente el 20 % del cerro, ubicándose desde la zona media hacia el sur. Su estructura permite un mejor manejo para actividades ganaderas y cultivos poco exigentes, aunque su fertilidad sigue siendo moderada.
3. La textura media (franco arcilloso) abarca alrededor del 30 % del territorio. Estos suelos poseen mayor capacidad de retención de agua y nutrientes, favoreciendo el crecimiento de cultivos tradicionales como papas, habas y cebada. Se distribuyen de forma discontinua desde el norte al sur del cerro.
4. Finalmente, los suelos de textura media-fina, predominantemente limosos, son más fértiles y fácilmente manejables. Ocupan el 40 % del área total, especialmente en la parte

oriental. Esta unidad edáfica permite una agricultura más intensiva y sostenible, siendo la más dominante en el área de estudio.

La variedad de texturas edáficas permite que exista una cobertura vegetal diversa. En suelos gruesos y con menor retención de la humedad, dominan especies vegetales adaptadas al estrés hídrico, como gramíneas resistentes, pajonales y arbustos nativos. En suelos francoarcillosos y limosos se desarrolla vegetación de mayor densidad y valor agrícola, incluyendo cultivos de ciclo corto y especies herbáceas nativas. La fauna responde directamente a esta estructura vegetal. En áreas con suelos más fértiles y vegetación densa es común encontrar roedores silvestres, conejos, zorros andinos y aves de altura como el chingolo, mirlo serrano y colibríes. En contraste, las áreas de suelos pobres son hábitat de especies más generalistas o que requieren menos cobertura vegetal.

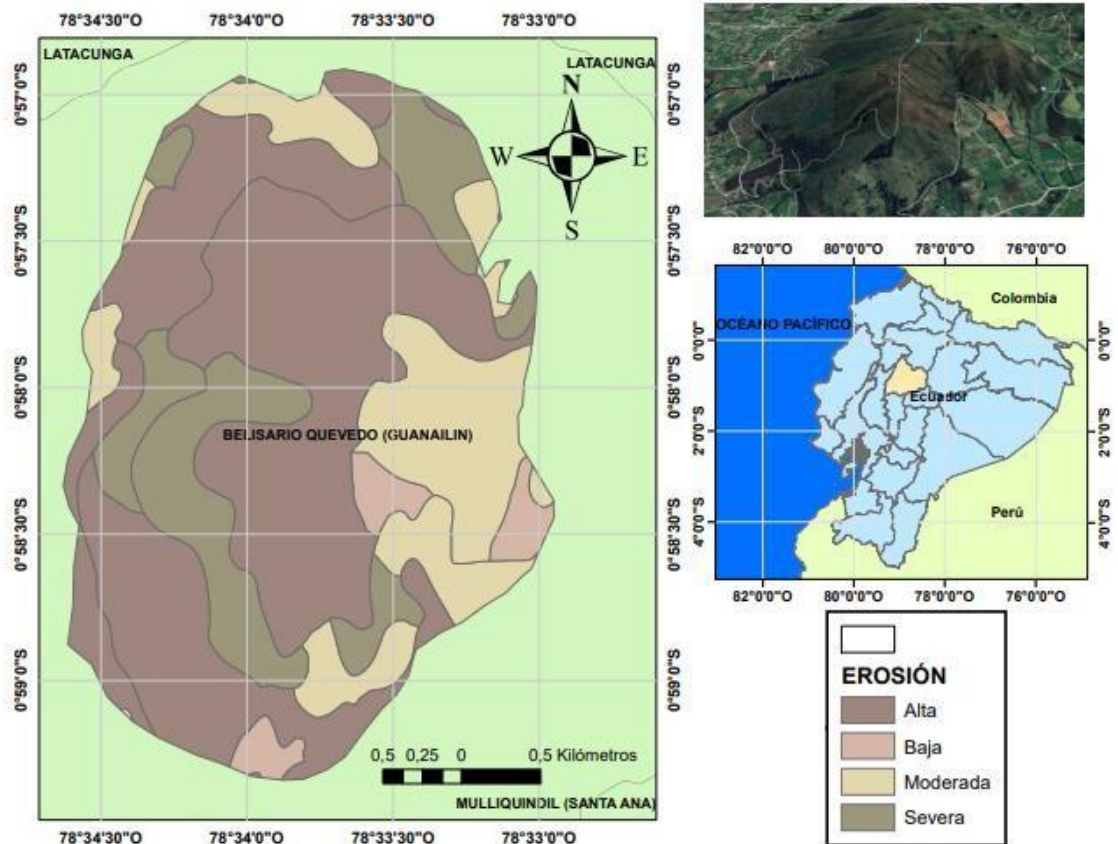
El alto potencial agrícola de aquellos suelos que son más finos ha incentivado el progreso de la frontera agrícola sin planificación, generando procesos de erosión, compactación del suelo y pérdida de fertilidad. Este impacto es más evidente en las zonas de textura media y media-fina, que soportan mayor intervención antrópica.

12.1.2.2. Erosión del suelo

El suelo del cerro está perdiéndose rápidamente, lo que puede afectar gravemente su fertilidad, estabilidad y biodiversidad. Una erosión alta generalmente implica que el suelo ya no puede sostener vegetación adecuadamente. Las posibles causas de la erosión alta en la zona pueden ser debido a la deforestación (eliminación de vegetación natural, lo que deja el suelo expuesto al viento y al agua), pendientes pronunciadas (el cerro Putzalahua, al ser una formación montañosa, tiene pendientes que facilitan el arrastre del suelo durante las lluvias), malas prácticas agrícolas (cultivos en laderas sin terrazas, sobrepastoreo o uso de maquinaria pesada), lluvias intensas (el cambio climático puede estar provocando precipitaciones más agresivas que aceleran la erosión)

La figura indica un nivel alto de erosión en el cerro Putzalahua, lo cual representa un riesgo ambiental importante. Esta condición posiblemente se debe a factores combinados como la pendiente natural del terreno, deforestación y uso inadecuado del suelo. Es necesario aplicar estrategias de conservación para frenar este proceso y evitar una mayor degradación del ecosistema.

Figura 6 Erosión del suelo del cerro Putzaluhua



Elaborado por: Autora (Viteri, 2025)

12.1.3. Biodiversidad

El Putzaluhua es un área que se destaca por su diversidad biológica, gracias a sus condiciones climáticas y geográficas que favorecen el progreso de múltiples especies. En sus bosques se encuentran árboles y plantas autóctonas que proporcionan alimento y refugio a una gran variedad de animales, desde aves y mamíferos hasta insectos y reptiles. Esta riqueza natural crea un ecosistema complejo, donde cada organismo cumple un rol importante para mantener el equilibrio ambiental. Además, el agua que atraviesa el Putzaluhua contribuye a la creación de humedales y cuerpos de agua que son vitales para muchas especies acuáticas y para la recarga de los mantos freáticos. El cuidado de esta biodiversidad no solo asegura la estabilidad ecológica del lugar, además debe de resguardar las condiciones dignas de las comunidades locales, las cuales son dependientes de estos recursos para actividades tradicionales como la agricultura, la pesca y la recolección de plantas medicinales. Por ello, conservar el Putzaluhua implica un compromiso para preservar la riqueza natural y cultural que lo caracteriza.

Tabla 8

Inventario de Flora del Cerro Putzalagua

N	Familia	Nombre científico	Altitud min	Altitud max	Procedencia	Estado de conservación
1	Alstroemeriaceae	Bomarea multiflora (L. f.) Mirb.	1000	4000	Nativa	No evaluada
2	Apiaceae	Eryngium humile Cav	1500	4500	Nativa	No evaluada
3	Asteraceae	Chuquiraga arcuata Harling	300	3500	Endémica	En peligro de extinción
4		Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.) Pers.	1000	4000	Nativa	No evaluada
5		Cotula mexicana (DC.) Cabrera	300	4000	Nativa	No evaluada
6		Gamochaeta americana (Mill.) Wedd.	1500	4000	Nativa	No evaluada
7		Taraxacum officinale F.H. Wigg.	2000	4500	Introducida	No evaluada
8		Achyrocline alata (Kunth) DC.	2000	4500	Nativa	No evaluada
9		Barnadesia arborea Kunth	1500	4500	Nativa	No evaluada
10		Bidens andicola Kunth	2000	4500	Nativa	No evaluada
11		Dorobaea pimpinellifolia (Kunth) B. Nord	2000	4500	Nativa	No evaluada
12		Hypochoeris sessiliflora Kunth.	2500	5000	Nativa	No evaluada
13		Sonchus oleraceus L.	0	3500	Introducida	No evaluada
14		Silybum marianum (L.) Gaertn	2000	4500	Introducida	No evaluada
15		Baccharis tricuneata (L. f.) Pers.	2000	4500	Nativa	No evaluada
16		Brassicaceae	Lepidium nitidum Nutt			Nativa	No evaluada

17	Caprifoliaceae	Valeriana densiflora Benth			Nativa	No evaluada
18		Valeriana microphylla Kunth	2000	5000	Nativa	No evaluada
19	Caryophyllaceae	Stellaria serpyllifolia Willd. ex D.F.K. Schltldl.	2500	3500	Nativa	No evaluada
20	Coriariaceae	Coriaria ruscifolia L.	1000	4500	Nativa	No evaluada
21	Cyperaceae	Carex pichinchensis Kunth	3000	4500	Nativa	No evaluada
22	Elaphoglossum	Elaphoglossum lasioglottis Mickel.	3500	4000	Nativa	No evaluada
23	Equisetaceae	Equisetum bogotense Kunth	500	4500	Nativa	No evaluada
24	Ericaceae	Pernettya prostrata (Cav.) DC.	1500	5000	Nativa	No evaluada
25		Vaccinium floribundum Kunth	1000	4500	Nativa	No evaluada
26	Fabaceae	Vicia faba L.	2000	3500	Introducida y cultivada	No evaluada
27		Trifolium repens L.	2000	4000	Introducida y cultivada	No evaluada
28		Vicia andicola Kunth	2500	4000	Nativa	No evaluada
29	Gentianaceae	Gentiana sedifolia Kunth	2000	4500	Nativa	No evaluada
30		Gentiana sedifolia Kunth	2000	4500	Nativa	No evaluada
31	Iridaceae	Orthrosanthus chimboracensis (Kunth) Baker	2000	4000	Nativa	No evaluada
32		Sisyrinchium trinerve Baker	3000	4500	Nativa	No evaluada
33	Lamiaceae	Minthostachys mollis Griseb.	1500	3500	Nativa	No evaluada

3 4		<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze	3000	4500	Nativa	No evaluada
3 5	Melastomataceae	<i>Brachyotum ledifolium</i> (Desr.) Triana.	2500	4000	Nativa	No evaluada
3 6	Onagraceae	<i>Oenothera epilobiifolia</i> Kunth	2000	4000	Nativa	No evaluada

3 7	Oxalidaceae	<i>Oxalis phaeotricha</i> Diels	2000	3500	Nativa	No evaluada
3 8	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L	0	3500	Introducida	Preocupación menor
3 9		<i>Plantago linearis</i> Kunth	2500	4500	Nativa	No evaluada
4 0	Poaceae	<i>Cortaderia jubata</i> (Lemoine) Stapf.	2000	3500	Nativa	No evaluada
4 1		<i>Calamagrostis fibrovaginata</i> Lægaard	3000	4500	Nativa	Preocupación menor
4 2		<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	2500	4500	Nativa	No evaluada
4 3		<i>Poa pauciflora</i> Roem. & Schult.	3000	5000	Nativa	No evaluada
4 4	Polygalaceae	<i>Monnina crassifolia</i> (Bonpl.) Kunth	2500	4500	Nativa	No evaluada
4 5	Ranunculaceae	<i>Ranunculus peruvianus</i> Pers.	2500	4500	Nativa	No evaluada
4 6		<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC	2000	5000	Nativa	No evaluada
4 7	Rosaceae	<i>Lachemilla aphanoides</i> (Mutis ex L. f.) Rothm.	1500	4500	Nativa	No evaluada
4 8		<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze	1500	3500	Nativa	No evaluada

49		Lachemilla orbiculata (Ruiz & Pav.) Rydb	2000	5000	Nativa	No evaluada
50	Rubiaceae	Galium hypocarpium (L.) Endl. ex Griseb.	0	4000	Nativa	No evaluada
51		Nertera granadensis (Mutis ex L. f.) Druce	1500	4500	Nativa	No evaluada
52		Galium corymbosum Ruiz & Pav.	1500	5000	Nativa	No evaluada
53	Scrophulariaceae	Calceolaria rosmarinifolia Lam.	2000	4000	Endémica	Preocupación menor
54		Veronica persica Poir.	2000	4000	Introducida	No evaluada
55		Bartsia laticrenata Benth.	2500	4500	Nativa	No evaluada
56		Castilleja fissifolia L. f.	2000	5000	Nativa	No evaluada
57	Solanaceae	Solanum brevifolium Dunal	1500	4500	Nativa	No evaluada
58		Solanum nigrum L.			Nativa	No evaluada

Fuente: (Rodríguez, 2019)

Tabla 9

Matriz de Batelle Columbus

Sistema Ambiental	Medio Físico										Medio Biótico				Medio Sociocultural y Económico				Total	Total
	Subsistema Ambiental		Aire		Suelo		Agua		Flora		Fauna		Activ. Culturales		Activ. Económicas					
Actividades y Factores Ambientales	Calidad del Aire Probabilidad/MA	Niveles de Ruido Probabilidad/MA	Emissiones de Gases Probabilidad/MA	Erosión o Sedimentación Probabilidad/MA	Calidad del Suelo Probabilidad/MA	Calidad del agua del Sub suelo Probabilidad/MA	Calidad del agua para Consumo Probabilidad/MA	Flora Terrestre	Ornato Público	Fauna Terrestre	Especies Indígenas	Infraestructura de Servicios Básicos	Calidad de vida de la Población	Calidad Visual	Circulación Vehicular y Peatonal	Generación de empleos	Seguridad e Higiene Ocupacional	Total	Total	
Demolicion	Traslado de maquinaria pesada	0.44	0.96	0.76	0.64	0.24	0.24	0.15	0.88	0.64	0.74	0.12	0.97	0.85	0.29	0.26	0.27	0.37	8.82	
	Instalación de campamento	0.57	0.49	0.36	0.65	0.23	0.36	0.43	0.51	0.81	0.28	0.56	0.63	0.14	0.85	0.25	0.16	0.95	8.03	
	Incremento de personas en el área	0.97	0.83	0.37	0.19	0.72	0.5	0.21	0.55	0.13	0.92	0.33	0.7	0.38	0.57	0.59	0.27	0.97	9.2	
	Movimiento de personal en el sitio	0.8	0.95	0.91	0.64	0.93	0.18	0.28	0.14	0.39	0.45	0.34	0.85	0.42	0.35	0.59	0.23	0.82	9.27	
	Alteración de vías de acceso	0.17	0.99	0.8	0.28	0.1	0.83	0.74	0.76	0.79	0.17	0.42	0.2	0.88	0.66	0.4	0.16	0.38	8.73	
	Movimientos de maquinaria pesada	0.39	0.76	0.67	0.9	0.52	0.21	0.74	0.78	0.61	0.79	0.54	0.57	0.48	0.12	0.2	0.13	0.67	9.08	
	Producción de ruido	0.38	0.56	0.92	0.32	0.47	0.78	0.31	0.17	0.36	0.25	0.94	0.83	0.67	0.88	0.82	0.27	0.9	9.83	
	Producción de polvo	0.59	0.83	0.91	0.39	0.2	0.31	0.48	0.84	0.87	0.11	0.56	0.48	0.3	0.21	0.4	0.95	0.39	8.82	
	Saque y disposición de escombros	0.57	0.73	0.43	0.97	0.97	0.33	0.55	0.37	0.36	0.13	0.65	0.55	0.15	0.95	0.92	0.32	0.23	8.88	
	Traslado de escombros	0.54	0.99	0.32	0.7	0.79	0.31	0.76	0.43	0.67	0.67	0.58	0.18	0.85	0.39	0.27	0.14	0.63	9.22	
Construcción	Traslado y acopio de materiales	0.71	0.11	0.56	0.3	0.68	0.26	0.72	0.45	0.94	0.22	0.41	0.2	0.93	0.89	0.33	0.69	0.84	9.24	
	Generación de líquidos residuales	0.6	0.58	0.32	0.18	0.91	0.91	0.67	0.41	0.41	0.75	0.91	0.9	0.8	0.68	0.18	0.25	0.91	10.37	
	Generación de sólidos residuales	0.65	0.11	0.19	0.7	0.1	0.24	0.53	0.72	0.69	0.3	0.74	0.31	0.39	0.77	0.68	0.86	0.69	8.73	
	Construcción e instalación de tuberías	0.61	0.18	0.43	0.34	0.32	0.98	0.45	0.9	0.67	0.82	0.55	0.62	0.54	0.28	0.75	0.35	0.12	8.91	
	Aumento del tráfico vehicular	0.68	0.26	0.95	0.96	0.92	0.43	0.11	0.94	0.49	0.97	0.97	0.87	0.37	0.45	0.87	0.39	0.25	10.88	
	Incremento de personal calificado	0.6	0.94	0.73	0.61	0.19	0.65	0.99	0.23	0.57	0.89	0.77	0.73	0.73	0.42	0.36	0.83	0.83	11.07	
	Producción de polvo	0.88	0.32	0.56	0.55	0.82	0.68	0.73	0.82	0.9	0.4	0.44	0.18	0.62	0.13	0.52	0.59	0.36	10.1	
	Producción de ruido	0.63	0.13	0.13	0.84	0.42	0.21	0.57	0.79	0.29	0.66	0.18	0.15	0.58	0.59	0.67	0.75	0.98	8.57	
	Aumento del tráfico vehicular	0.56	0.39	0.82	0.34	0.5	0.17	0.12	0.97	0.85	0.73	0.47	0.26	0.24	0.33	0.59	0.74	0.69	8.77	
	Aumento de riesgo a terceros	0.35	0.36	0.76	0.6	0.65	0.48	0.32	0.42	0.78	0.11	0.2	0.14	0.14	0.87	0.73	0.53	0.19	8.23	
Operación	Aumento del tráfico vehicular	0.54	0.53	0.26	0.49	0.46	0.65	0.67	0.14	0.44	0.66	0.55	0.87	0.69	0.25	0.16	0.68	0.12	9.16	
	Generación de puestos de trabajo	0.63	0.95	0.62	0.45	0.68	0.51	0.59	0.95	0.45	0.97	0.91	0.28	0.16	0.19	0.12	0.18	0.71	9.35	
	Aumento de riesgo a terceros	0.16	0.39	0.66	0.12	0.83	0.35	0.21	0.73	0.67	0.89	0.76	0.82	0.35	0.26	0.78	0.83	0.99	10	
	Generación de líquidos residuales	0.47	0.43	0.8	0.41	0.94	0.87	0.49	0.78	0.78	0.19	0.91	0.55	0.84	0.39	0.91	0.45	0.11	10.32	
	Generación de sólidos residuales	0.91	0.18	0.39	0.96	0.96	0.62	0.67	0.5	0.36	0.4	0.71	0.78	0.81	0.81	0.18	0.54	0.15	9.93	
	Transporte de bienes de consumo	0.59	0.5	0.9	0.42	0.21	0.23	0.79	0.66	0.19	0.18	0.73	0.17	0.84	0.74	0.17	0.18	0.39	8.49	
	Producción de ruido	0.44	0.43	0.83	0.95	0.99	0.78	0.44	0.18	0.8	0.6	0.48	0.92	0.2	0.54	0.11	0.52	0.15	9.36	
	Mantenimiento de equipos e instalaciones	0.21	0.21	0.68	0.77	0.63	0.97	0.44	0.36	0.88	0.3	0.97	0.11	0.97	0.14	0.9	0.57	0.99	10.1	

Elaborado por: Autora (Viteri, 2025)

La tabla 9 se presenta la matriz de Batelle Columbus misma que representa cada uno de los factores analizados los mismos que presentaron los valores promedio de afectación por fase del proyecto indica que la etapa de demolición presenta una intensidad de impacto media (6.296), lo cual representa una perturbación ambiental moderada y manejable mediante controles convencionales. En contraste, las fases de construcción (9.487) y operación (9.463) evidencian una intensidad de impacto muy alta, lo cual sugiere una alteración significativa de las condiciones socioambientales. Estos resultados reflejan la necesidad de aplicar instrumentos de gestión ambiental más rigurosos, tales como planes específicos de mitigación, monitoreo permanente y medidas correctivas, con el fin de minimizar los efectos adversos sobre los componentes abióticos, bióticos y sociales del entorno intervenido.

12.1.4. Como parte del objetivo se desarrolló las siguientes encuestas realizadas como componente social

12.1.4.1. Pregunta 1: Conocimientos sobre la importancia ecológica y ambiental del páramo

Para comprender el nivel de conciencia ambiental en la población esta pregunta fue planteada a un grupo de 50 personas, y de manera unánime, todos los encuestados afirmaron tener conocimiento sobre la relevancia ecológica del ecosistema de páramo. Este resultado, que refleja un 100 % de respuestas afirmativas, evidencia una comprensión generalizada respecto a

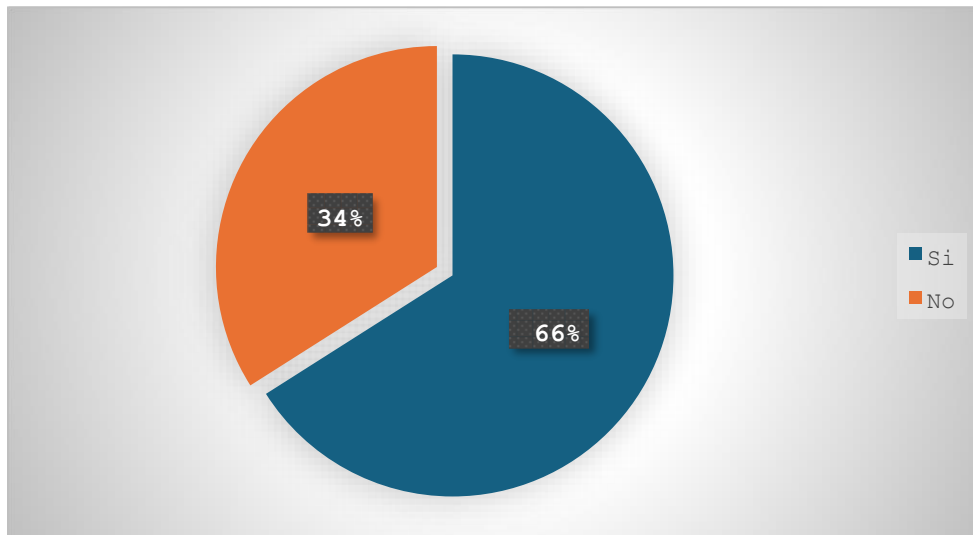
las funciones ambientales que cumple este bioma, particularmente en cuanto a la regulación del ciclo hidrológico y la conservación de la biodiversidad.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la encuesta, se evidencia un nivel de conciencia colectiva relevante, lo cual resulta positivo en el contexto de la conservación ambiental. Según Chuncho y Chuncho (2019), los ecosistemas del páramo tienen una capacidad de almacenar el agua proveniente de la lluvia y del deshielo en sectores más altos, gracias a la estructura de sus suelos y a la adaptación morfológica de sus plantas. Esta función convierte al páramo en un regulador natural del ciclo del agua, con impacto directo en los sistemas hídricos que abastecen a poblaciones tanto rurales como urbanas. Además, se destaca que es un hábitat de especies únicas gracias a las condiciones climáticas extremas (temperaturas bajas durante la noche, alta radiación solar diurna, y frecuente presencia de niebla), tanto la flora como la fauna han desarrollado adaptaciones evolutivas que no se encontrarán en otros ecosistemas. Esto convierte al páramo en un sitio de alta biodiversidad y endemismo, cuya protección es prioritaria.

En conclusión, aunque los resultados de la encuesta reflejan un conocimiento general sobre la importancia del páramo, es necesario fortalecer una visión más profunda e integrada, incorporando elementos ecológicos, biológicos y sociales, que permitan avanzar hacia una gestión más sostenible de este ecosistema clave para el bienestar ambiental y humano.

12.1.4.2. Pregunta 2: ¿Considera usted que el páramo del cerro Putzalahua está siendo afectado por actividades humanas?

Figura 7 ¿Considera usted que el páramo del cerro Putzalahua está siendo afectado por actividades humanas?



Elaborado por: Autora (Viteri, 2025)

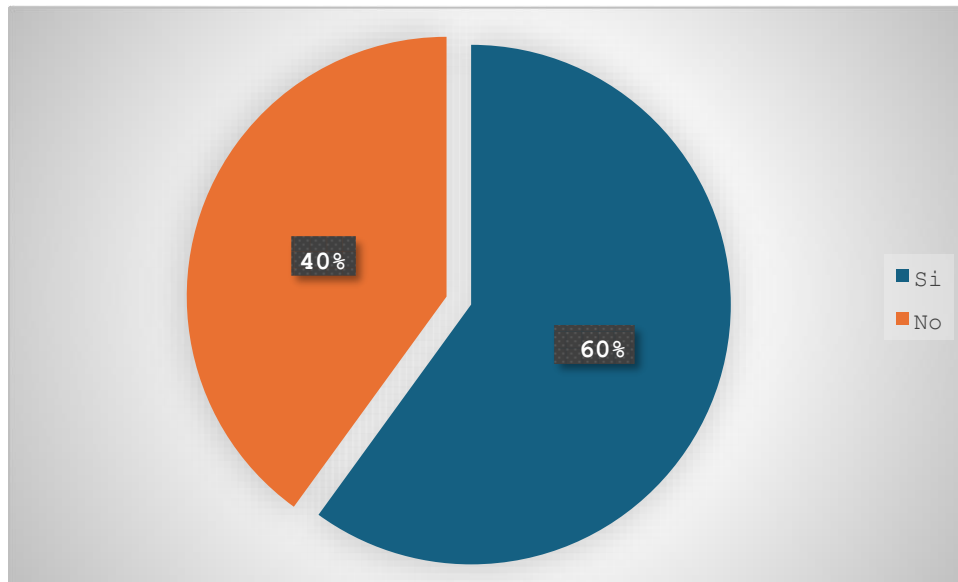
La segunda pregunta nos presenta la percepción sobre los efectos de actividades humanas en el páramo del cerro Putzalahua revela una conciencia ambiental dividida. El 66 % de los participantes reconoce impactos visibles provocados por el ser humano, pero el 34 % no percibe alteraciones significativas en el ecosistema. Esta diferencia de criterios sugiere una comprensión parcial y no homogénea de la problemática ambiental, la falta de consenso puede explicarse por varios factores, entre ellos, el limitado acceso a información clara sobre el funcionamiento del ecosistema de páramo, o la normalización progresiva de los cambios paisajísticos causados por prácticas como el pastoreo intensivo, la deforestación o la expansión agrícola. En este contexto, muchas personas pueden no identificar estos procesos como degradación, especialmente si sus efectos no son inmediatos o drásticos a simple vista.

La mayoría de los encuestados reconoce los signos de deterioro es un indicio claro de que las transformaciones del entorno ya son tangibles y están siendo internalizadas por la población. La percepción de deterioro coincide con lo planteado por Brück, et al., (2023), quienes señalan que las actividades humanas (especialmente la expansión de la frontera agrícola, la ganadería, la presión cinegética y los incendios forestales) han tenido un impacto considerable sobre los paisajes naturales. Estas intervenciones han provocado que exista una fragmentación dentro del hábitat, una gran pérdida de biodiversidad y alteraciones en los ciclos ecológicos, afectando no solo la integridad del ecosistema, sino también la capacidad que tiene para recuperarse. La amenaza más compleja y de largo plazo es el calentamiento global que provoca cambio variado del clima. Aunque sus efectos aún no se manifiestan de manera plena en todos los contextos locales, su influencia comienza a notarse en patrones climáticos alterados, estrés hídrico y desplazamientos de especies. La escasa percepción de este fenómeno como una amenaza inmediata podría reflejar su carácter gradual y menos visible en comparación con las transformaciones provocadas directamente por la acción humana.

En conjunto, estos resultados subrayan necesidades de fortalecer la conciencia ambiental y promover métodos que ayuden en la conservación que deberán considerar tanto impactos directos como los efectos emergentes del cambio climático. La comprensión pública de estos fenómenos será clave para fomentar una gestión responsable del territorio y una mayor participación en acciones de mitigación y adaptación.

12.1.4.3. Pregunta 3: En los últimos años ¿ha observado usted cambios significativos en el estado o las condiciones del páramo del cerro Putzalahua?

Figura 8 *En los últimos años ¿ha observado usted cambios significativos en el estado o las condiciones del páramo del cerro Putzalahua?*



Elaborado por: Autora (Viteri, 2025)

Los datos correspondientes a la tercera pregunta reflejan que el 60 % de los participantes percibe cambios significativos en el páramo del Cerro Putzalahua, lo que indica una creciente conciencia sobre las transformaciones que afectan el equilibrio ecológico de esta área. Este grupo parece estar más atento a las alteraciones que pueden comprometer la salud del ecosistema, posiblemente debido a una mayor experiencia directa o un mayor interés en temas ambientales.

Por otro lado, el 40 % que no reconoce modificaciones importantes revela una percepción menos crítica o una menor sensibilidad hacia las dinámicas ambientales del páramo. Esta diferencia puede estar vinculada a varios factores, tales como la falta de acceso a información confiable y actualizada, o la limitada interacción cotidiana con el territorio, lo cual reduce la posibilidad de identificar cambios sutiles o progresivos.

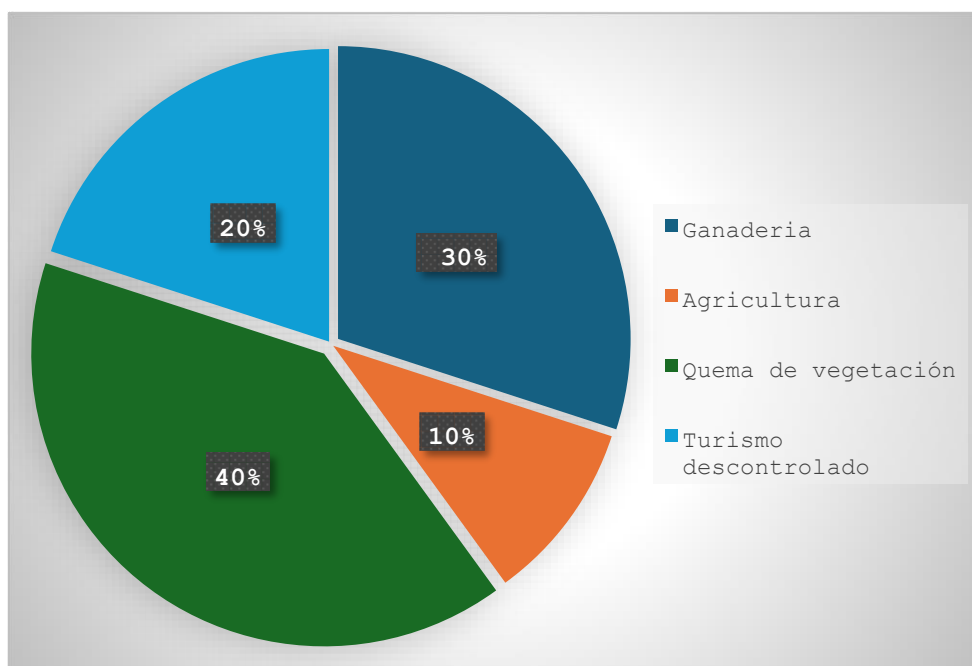
Además, esta disparidad podría reflejar distintos niveles de apropiación y conexión con el ecosistema, donde quienes mantienen un vínculo más estrecho con el entorno natural tienden a observar con mayor claridad las transformaciones que allí ocurren. En consecuencia, resulta imprescindible fomentar espacios que integren los saberes locales con estudios científicos para facilitar una comprensión más objetiva y completa sobre los cambios existentes en el páramo.

Esto contribuiría a fortalecer las capacidades de la comunidad para tomar decisiones informadas, promoviendo así estrategias efectivas para conservar y manejar de una manera realmente sostenible de este ecosistema vital.

Heredia., et al (2021) señalan que, con el paso del tiempo, tanto la cobertura vegetal como los cultivos en el cerro Putzalahua han experimentado transformaciones progresivas, como resultado de la expansión de los asentamientos humanos en el área. Esta presión también ha afectado negativamente a la fauna local, provocando una disminución notable en su diversidad. Esta situación refleja el impacto que puede generar la actividad humana, especialmente cuando el turismo no se gestiona de forma responsable y sostenible.

12.1.4.4. Pregunta 4: De las siguientes actividades, ¿cuáles considera usted que tiene un mayor impacto negativo en el páramo del Cerro Putzalahua? (Puede seleccionar más de una opción)

Figura 9 ¿Cuáles considera usted que tiene un mayor impacto negativo en el páramo del Cerro Putzalahua?



Elaborado por: Autora (Viteri, 2025)

Los resultados reflejan que la quema de vegetación es percibida como la principal causa de deterioro ambiental en el páramo del cerro Putzalahua, identificada por el 40 % de los participantes. Le siguen la ganadería con un 30 %, el turismo con un 20 % y tan solo la agricultura con un 10 % siendo está en menor medida. Esta jerarquía de percepciones sugiere que las prácticas asociadas al uso del fuego representan, para gran parte de la población, una amenaza directa y persistente para la estabilidad del ecosistema. La quema no solo elimina cobertura vegetal esencial, sino que también acelera procesos de erosión, altera los ciclos hidrológicos y reduce la capacidad de regeneración natural del páramo. Las actividades ganaderas, aunque menos visibles, generan igualmente impactos significativos, como el compactamiento del suelo, la disminución de biodiversidad y la fragmentación existente dentro del hábitat. En conjunto, estas prácticas evidencian que las acciones humanas influyen de manera directa y negativa en el equilibrio ecológico del páramo, reforzando la necesidad de estrategias de manejo sostenible y educación ambiental orientadas a la conservación de este ecosistema estratégico.

Heredia y su equipo de investigación (2021) manifiestan que en el cerro Putzalahua la principal actividad económica de los habitantes es la ganadería, acompañada de la crianza de animales como caballos y borregos. Estas prácticas han generado un notable impacto en el entorno natural, alterando las condiciones ecológicas del área. Además, el uso intensivo del suelo para cultivos como habas, papas, trigo, cebada y chochos ha contribuido a la pérdida progresiva de la vegetación autóctona. No obstante, es importante destacar que, a pesar de estas modificaciones, la región andina conserva un paisaje agrícola visualmente llamativo, caracterizado por una gama de colores que abarca desde verdes profundos hasta amarillos vivos y dorados, producto del mosaico de cultivos distribuidos en el terreno.

12.1.4.5. Pregunta 5: ¿Su comunidad cuenta actualmente con políticas o iniciativas formales para la protección y conservación del páramo?

Con el objetivo de evaluar el nivel de organización comunitaria en torno a la protección ambiental, se indaga sobre la existencia de iniciativas formales dedicadas a la conservación del páramo. La totalidad (100 %) de los participantes reconoce que en su comunidad operan políticas, programas o acciones concretas orientadas a este fin. Este consenso revela no solo la presencia de estructuras organizativas, sino también una apropiación colectiva del territorio y

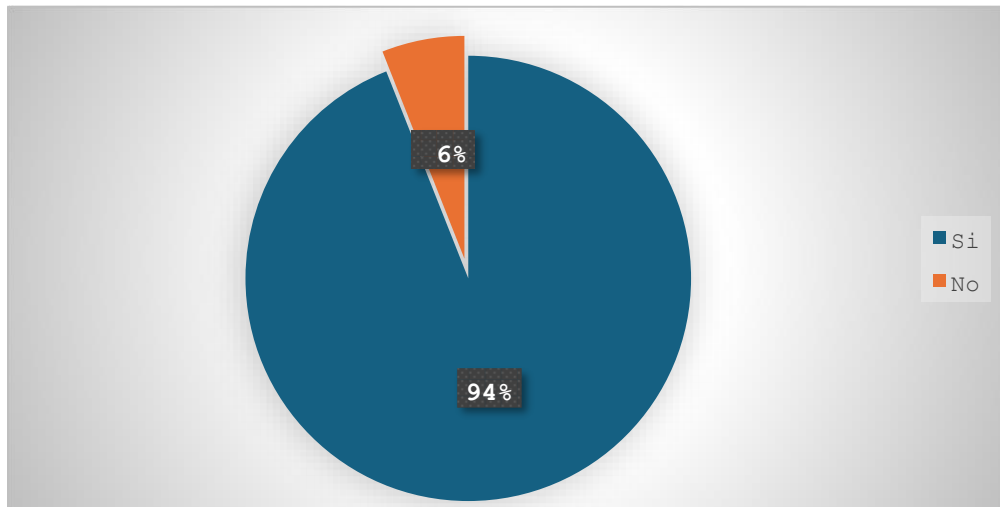
de su valor ecológico. La uniformidad en las respuestas sugiere que dichas iniciativas tienen visibilidad, legitimidad y un grado relevante de participación ciudadana. Además, permite inferir una cultura ambiental activa, posiblemente impulsada por liderazgos locales, normativas institucionales o experiencias directas con los efectos del deterioro ambiental. Estos hallazgos destacan la importancia de fortalecer y articular las acciones comunitarias con el fin de garantizar la sostenibilidad y resiliencia del ecosistema del páramo frente a las presiones humanas y el cambio climático.

La comunidad ha desarrollado un Plan de Manejo Participativo para la conservación y uso sostenible del páramo. Este plan fue elaborado a través de un proceso participativo que incluyó talleres y la integración de conocimientos locales. Han establecido acuerdos comunitarios para proteger las vertientes de agua, reconociendo su vital importancia para el abastecimiento hídrico local y regional. Estas acciones incluyen la delimitación de áreas de protección y la implementación de prácticas de manejo sostenible del agua. La comunidad de ha formado parte de acuerdos para integrar su territorio en corredores biológicos, promoviendo la conectividad ecológica y la conservación de la biodiversidad en la región. Además, el nuevo Ecuador (2023) manifiesta que el Ministro del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, tiene el Plan de Acción Nacional para la Conservación, Restauración y Uso Sostenible de los Páramos.

12.1.4.6. Pregunta 6: ¿Qué tan importante considera usted que es conservar el páramo del cerro de Putzalahua?

El páramo del cerro de Putzalahua representa una fuente vital de agua, biodiversidad y equilibrio ecológico para la comunidad. Conscientes de su valor, se consultó a un grupo de personas de su comunidad para conocer su percepción sobre la importancia de conservar este ecosistema.

Figura 10 *¿Qué tan importante considera usted que es conservar el páramo del cerro de Putzalahua?*



Elaborado por: Autora (Viteri, 2025)

El 94 % de las personas consultadas considera fundamental conservar el páramo del cerro Putzalahua, mientras que solo el 6 % expresa una opinión contraria. Esta marcada mayoría refleja un elevado nivel de conciencia ambiental y un reconocimiento generalizado del valor ecológico y social que posee este ecosistema. La casi unanimidad en las respuestas indica una clara disposición de la comunidad hacia la protección de los recursos naturales, lo cual representa una base sólida para fortalecer acciones colectivas orientadas a la sostenibilidad y la gestión responsable del entorno.

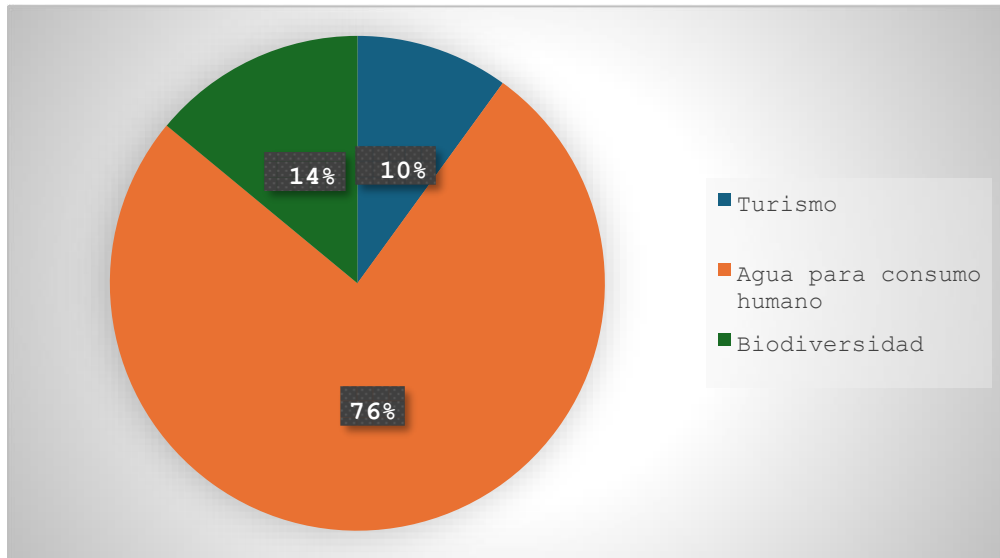
Heredia y su equipo de investigación (2021) mencionan que el cerro Putzalahua ha sido considerado una montaña sagrada ancestral, que posee un atractivo visual considerable, siendo un pulmón para el planeta y un mirador natural.

12.1.4.7. Pregunta 7: ¿Qué beneficios cree usted que el páramo nos brinda?

(Puede seleccionar más de una opción)

Para conocer la percepción de la comunidad sobre la importancia del ecosistema de páramo, la misma que buscó identificar los servicios que la población asocia con el páramo, a partir de sus experiencias y conocimientos locales.

Figura 11 *¿Qué beneficios cree usted que el páramo nos brinda?*



Elaborado por: Autora (Viteri, 2025)

Los resultados indican que el 76 % reconocen al páramo principalmente como una fuente de agua para el consumo humano, lo que refleja una alta conciencia sobre su papel en la provisión de este recurso vital; el 14 % destacaron su valor en términos de biodiversidad y el 10 % en su potencial turístico. Esto sugiere que, aunque se identifican otros beneficios, el agua es percibida como el aporte más esencial del páramo, lo cual es clave para orientar acciones de conservación en la protección de las fuentes hídricas del páramo y educación ambiental.

Torres y Naranjo (2024), mencionan que el páramo es un ecosistema vital en la regulación hídrica porque sustenta el suministro de agua para consumo humano y el desarrollo de actividades económicas.

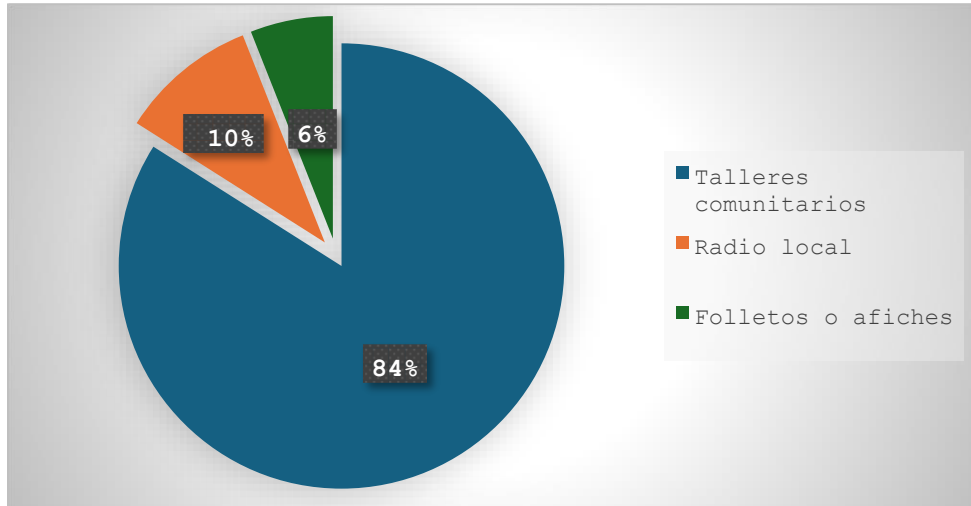
12.1.4.8. Pregunta 8: ¿Recibe usted información o participa en actividades de educación ambiental relacionadas con el cuidado y la conservación del páramo?

La totalidad de las personas (100 %) encuestadas indicaron que ocasionalmente reciben información o participan en actividades de educación ambiental vinculadas al páramo. Concluyendo que, aunque no sea de manera constante, existe un interés y una apertura por parte de la comunidad para involucrarse en la conservación de este ecosistema del páramo. Sin embargo, también refleja una oportunidad para fortalecer y ampliar estos procesos educativos y de participación ambiental.

12.1.4.9. Pregunta 9: ¿Qué medio o canal preferiría usted para recibir

información sobre conservación y el cuidado del páramo?

Figura 12 ¿Qué medio o canal preferiría usted para recibir información sobre conservación y el cuidado del páramo?



Elaborado por: Autora (Viteri, 2025)

El 84 % prefieren recibir información a través de talleres comunitarios, demostrando un interés por espacios participativos, así como directos donde puedan interactuar y aprender activamente; el 10 % optó por la radio local, mientras que el 6 % persona eligieron folletos o afiches, lo cual se puede ver que los métodos más tradicionales o pasivos son menos valorados para este tipo de educación ambiental. De esta manera se destaca la importancia de promover actividades dinámicas y presenciales para fortalecer la comunicación sobre el cuidado del páramo.

12.1.4.10. Pregunta 10: ¿Ha participado usted en alguna actividad comunitaria o iniciativa local relacionada con la conservación del páramo?

El 100 % de las personas consultadas indica haber participado en al menos una actividad comunitaria o iniciativa local orientada a la conservación del páramo del cerro Putzalahua. Este nivel de participación evidencia un compromiso colectivo significativo y una conciencia ambiental arraigada en la población. La implicación directa en acciones de protección del ecosistema sugiere la existencia de estructuras organizativas activas y de una cultura comunitaria favorable a la sostenibilidad. Este escenario representa una base sólida para el fortalecimiento de procesos de gestión ambiental participativa, así como para la implementación de programas que integren saberes locales con estrategias técnicas de conservación.

12.1.4.11. Pregunta 11: ¿Considera usted que el turismo podría contribuir a la conservación del páramo siempre y cuando se gestione de manera adecuada y sostenible?

Los resultados presentan un consenso absoluto entre los comuneros encuestados, ya que el 100% personas respondieron afirmativamente. Esto evidencia una alta conciencia sobre el potencial del turismo sostenible como herramienta para la protección del ecosistema del páramo. Además, refleja la disposición de la comunidad a apoyar iniciativas turísticas que respeten y promuevan la conservación ambiental, siempre que estas se implementen bajo criterios responsables y sostenibles.

Montoya, et al., (2025) mencionan que la alta concentración de turistas en áreas específicas genera una degradación progresiva del medio ambiente, ocasionando daños a ecosistemas frágiles, contaminación por residuos sólidos y líquidos, y deforestación extensiva para el desarrollo de instalaciones turísticas.

12.1.4.12. Preguntas 12: ¿Estaría usted de acuerdo con restringir (limitar o prohibir) algunas actividades humanas en el páramo si esto fuera necesario para protegerlo?

El 100 % personas encuestadas expresaron su acuerdo con la restricción de ciertas actividades humanas cuando sea indispensable para salvaguardar el páramo. Este respaldo unánime evidencia una conciencia ambiental elevada y una clara disposición a priorizar la conservación del ecosistema por encima de intereses particulares, siempre que las limitaciones se fundamenten en la necesidad de preservar la integridad y los servicios ecológicos del páramo.

12.1.4.13. Pregunta 13: ¿Apoyaría usted iniciativas comunitarias de conservación dirigidas a proteger el ecosistema del páramo?

Los resultados evidencian que el 100 % de las personas consultadas están dispuestas a apoyar iniciativas comunitarias orientadas a la protección del páramo. Esta unanimidad refleja una valoración colectiva del ecosistema, reconociendo su importancia para el equilibrio ambiental, la provisión de agua y la conservación de la biodiversidad. La disposición generalizada a participar en acciones de conservación sugiere no solo un alto nivel de conciencia, sino también un entorno social favorable para fortalecer el trabajo colaborativo y desarrollar estrategias locales de protección con amplio respaldo ciudadano.

12.2. Propuesta de un sistema de conservación de páramo y entregarlo a la comunidad

A partir del análisis de las encuestas, la revisión bibliográfica especializada y la observación directa en la comunidad, se ha identificado un proceso progresivo de deterioro en el ecosistema de páramo ubicado en el cerro Putzalahua. Aunque este fenómeno ocurre de manera gradual, ya se manifiestan afectaciones visibles en los recursos naturales, como la pérdida de cobertura vegetal nativa y la alteración de las condiciones ecológicas propias del área.

Desde el componente social y cultural, se reconoce una respuesta activa por parte de la población local, que ha comenzado a organizarse en torno a la defensa y conservación de su entorno. Estas acciones comunitarias reflejan no solo una creciente conciencia ambiental, sino también el valor simbólico y cultural que el páramo representa para sus habitantes, quienes lo consideran parte de su identidad territorial.

En el ámbito económico, se evidencia la necesidad de equilibrar las actividades productivas como la agricultura y la ganadería con prácticas sostenibles que no comprometan la funcionalidad ecológica del ecosistema. La presión económica sobre los recursos naturales hace indispensable diseñar alternativas que generen ingresos sin provocar degradación ambiental.

Ante este escenario, resulta prioritario proponer estrategias de gestión territorial que sean técnicamente viables, ambientalmente responsables, culturalmente pertinentes y socialmente participativas. Estas deben enfocarse en fortalecer las capacidades locales, promover el uso sostenible de los recursos y garantizar la conservación del páramo como un ecosistema clave para la seguridad hídrica, la biodiversidad y el bienestar integral de la comunidad.

12.2.1. Justificación

El páramo del cerro de Putzalahua representa un ecosistema clave para la comunidad, no solo por su riqueza en biodiversidad, sino también por su papel fundamental en la regulación del agua y el equilibrio climático de la zona. Sin embargo, este entorno ha comenzado a mostrar señales de deterioro progresivo debido a factores como la expansión de la frontera agrícola, el pastoreo intensivo y la falta de conciencia sobre su valor ecológico. Esta situación pone en riesgo no solo el equilibrio ambiental, sino también el bienestar de las familias que dependen directa o indirectamente de los recursos del páramo.

Frente a esta realidad, se vuelve urgente implementar un sistema de conservación que no solo proteja el ecosistema, sino que involucre activamente a la comunidad en su cuidado. La participación local es clave para garantizar resultados sostenibles, ya que los habitantes son quienes mejor conocen su territorio y pueden convertirse en los principales defensores de este. Esta propuesta busca, por tanto, articular conocimientos tradicionales, prácticas sostenibles y acompañamiento técnico para asegurar la preservación a largo plazo del páramo y sus beneficios para las futuras generaciones.

12.2.2. Objetivos

12.2.2.1. Objetivo general

Implementar un sistema comunitario de conservación ambiental que garantice la protección, recuperación y uso sostenible del páramo del cerro de Putzalahua.

12.2.2.2. Objetivos específicos

- Promover la educación y concientización ambiental en la comunidad, para el cuidado del recurso agua que es usado en el consumo humano y riego.
- Establecer prácticas productivas sostenibles para el mantenimiento y conservación del páramo.
- Recuperar zonas degradadas del páramo mediante reforestación con especies nativas.
- Fortalecer la organización comunitaria en torno al manejo del ecosistema.

12.2.3. Componentes del Sistema de Conservación 12.2.3.1.

Educación y sensibilización ambiental

La educación y sensibilización ambiental dentro de la comunidad son aspectos clave para proteger el páramo del cerro de Putzalahua. A través de actividades formativas como charlas, encuentros comunitarios y dinámicas participativas, se busca que los habitantes comprendan el valor que tiene este ecosistema en su vida cotidiana y en el equilibrio natural del territorio. Todo este conjunto de esfuerzos tiene como fin despertar un compromiso colectivo con la conservación, fortaleciendo el vínculo entre la comunidad y su entorno natural.

12.2.3.1.1 Realización de talleres comunitarios sobre la importancia del páramo.

Es una herramienta clave para despertar el interés y la conciencia ambiental entre los habitantes. A través de actividades participativas, como charlas, dinámicas grupales y recorridos guiados por el páramo, con el propósito fortalecer el conocimiento sobre su valor ecológico, su función en la captación de agua y su biodiversidad única. Estos espacios no solo permiten el intercambio de saberes entre generaciones, sino que también fomentan el sentido de pertenencia y responsabilidad colectiva. Al incluir a agricultores, jóvenes, líderes comunitarios y autoridades locales, se garantiza que el mensaje de conservación llegue a todos los sectores de la comunidad.

12.2.3.1.2 Campañas de concientización a través de medios locales y ferias ecológicas.

Representan una herramienta clave para despertar el interés y la conciencia ambiental entre los habitantes del cerro Putzalahua. A través de actividades participativas, como charlas, dinámicas grupales y recorridos guiados por el páramo, se busca fortalecer el conocimiento sobre su valor ecológico, su función en la captación de agua y su biodiversidad única. Estos espacios no solo permiten el intercambio de saberes entre generaciones, sino que también fomentan el sentido de pertenencia y responsabilidad colectiva. Al incluir a agricultores, jóvenes, líderes comunitarios y autoridades locales, se garantiza que el mensaje de conservación llegue a todos los sectores de la comunidad.

12.2.3.2. Zonificación y monitoreo del uso del suelo

Permiten ordenar el territorio de manera eficiente, garantizando que cada espacio cumpla una función adecuada sin comprometer el equilibrio ecológico. Esta planificación se vuelve más efectiva cuando nace del trabajo conjunto entre la comunidad y actores técnicos, quienes, a través de recorridos, diálogo y análisis del terreno, identifican las zonas prioritarias para conservación, producción sostenible o restauración. Además, implementar un sistema de monitoreo continuo, con la participación de habitantes formados para esta tarea, permite observar los cambios en el paisaje y tomar decisiones oportunas. Esta estrategia no solo fortalece la gestión del territorio, sino que también promueve una cultura local de cuidado y vigilancia ambiental.

12.2.3.2.1 Delimitación participativa de zonas de conservación, producción y restauración.

Establecer límites claros en el territorio del páramo permite un mejor manejo de sus recursos, pero hacerlo de forma participativa es lo que asegura su efectividad. Involucrar a los propios habitantes del cerro Putzalahua, en la identificación de zonas destinadas a la conservación, a la producción agrícola y a la restauración ecológica fortalece el compromiso comunitario y garantiza que las decisiones se adapten a la realidad local. Este proceso fomenta el diálogo, el consenso y el respeto por las dinámicas tradicionales de uso del suelo, al mismo tiempo que introduce criterios técnicos para proteger áreas vulnerables y recuperar sectores afectados.

12.2.3.2.2 Creación de mapas participativos que identifiquen áreas críticas.

La elaboración de mapas construidos colectivamente es una herramienta importante para visualizar el estado actual del páramo y tomar decisiones informadas sobre su cuidado. A través de caminatas de reconocimiento, talleres de mapeo y el uso de conocimientos locales, se pueden ubicar puntos clave como nacientes de agua, zonas degradadas o sitios con valor ecológico especial. Estos mapas no solo tienen utilidad técnica, sino que también reflejan el conocimiento que la comunidad tiene sobre su territorio, promoviendo un mayor sentido de apropiación y corresponsabilidad en su gestión.

12.2.3.2.3 Monitoreo periódico con apoyo de líderes comunitarios y técnicos.

El seguimiento constante del uso del suelo es esencial para detectar cambios negativos y responder a tiempo con acciones correctivas. Por ende, es necesario establecer un sistema de monitoreo que combine la observación directa de líderes comunitarios con el acompañamiento técnico de especialistas en conservación. Esta colaboración permite registrar datos confiables, generar alertas tempranas y evaluar el impacto de las medidas implementadas. Al formar a los actores locales en técnicas básicas de observación y recolección de información, se fortalece su capacidad para actuar como guardianes activos del páramo, desde una perspectiva autónoma y sostenible.

12.2.3.3. Prácticas productivas sostenibles

Es clave para el desarrollo económico de la comunidad, sin poner en riesgo la integridad del ecosistema. Puesto que permite a los agricultores adoptar métodos más respetuosos con el suelo y la biodiversidad local. Al mismo tiempo, el manejo adecuado del ganado mediante el uso de corrales rotativos evita el sobrepastoreo y favorece la recuperación de la vegetación nativa, garantizando el equilibrio ecológico. Complementariamente, promover actividades

económicas como el ecoturismo comunitario o la producción de plantas medicinales no solo diversifica los ingresos de las familias, sino que también refuerza el valor cultural y natural del territorio. Estas estrategias permiten que las comunidades prosperen sin agotar los recursos del páramo, sentando las bases para una relación más equilibrada entre producción y conservación.

12.2.3.3.1 Capacitación en agroecología y técnicas de cultivo respetuosas con el páramo.

Brindar formación en agroecología a los productores locales representa una vía efectiva para reducir el impacto negativo de las actividades agrícolas sobre el páramo; puesto que permite que los comuneros aprendan a cultivar de forma más armónica con el entorno, incorporando prácticas como el uso de abonos orgánicos, la asociación de cultivos, la conservación de suelos y el respeto por los ciclos naturales. De esta manera no solo se protege la biodiversidad del cerro de Putzalahua, sino que también se mejora la productividad a largo plazo sin depender de químicos que alteran el equilibrio ecológico. Además, este enfoque impulsa el rescate de conocimientos ancestrales que han demostrado ser sostenibles por generaciones.

12.2.3.3.2 Implementación de corrales rotativos para el manejo adecuado del ganado.

El uso de corrales rotativos en zonas de pastoreo evita el deterioro de los suelos y permite que la vegetación nativa del páramo se regenere. Esta técnica consiste en trasladar el ganado entre distintas áreas de manera controlada, evitando la compactación excesiva del terreno y el desgaste constante de un solo sector. Su implementación no solo mejora la salud del ecosistema, sino que también favorece el rendimiento ganadero, ya que los animales acceden a forraje más variado y de mejor calidad.

12.2.3.3.3 Fomento de actividades económicas alternativas como el ecoturismo y la producción de plantas medicinales.

Promover fuentes de ingreso distintas a la agricultura tradicional es fundamental para disminuir la presión sobre los recursos del páramo. El ecoturismo, por ejemplo, ofrece oportunidades económicas que valoran la belleza paisajística, la biodiversidad y la cultura local, sin necesidad de transformar el entorno natural. A su vez, la siembra y recolección de plantas medicinales andinas puede convertirse en una actividad rentable y respetuosa con el ambiente, especialmente si se realiza bajo criterios de recolección sostenible y comercialización

comunitaria. Estas alternativas fortalecen la economía familiar, impulsan el sentido de pertenencia y reducen las prácticas que degradan el ecosistema, al tiempo que revalorizan el saber local como parte del patrimonio del territorio.

12.2.3.4. Restauración ecológica

Es una acción orientada a recuperar ecosistemas que han sido alterados o degradados, buscando que vuelvan a funcionar de manera equilibrada y sostenible. Este proceso no se limita a sembrar árboles o cubrir áreas deterioradas, sino que implica entender las dinámicas naturales del lugar, respetar las especies originales y facilitar que el entorno recupere su capacidad de regenerarse por sí mismo. Es un trabajo a largo plazo que requiere paciencia, conocimiento del territorio y compromiso con el ambiente.

12.2.3.4.1 Reforestación con especies nativas altoandinas

El uso de especies nativas en los programas de reforestación es fundamental para garantizar que los ecosistemas recuperen su equilibrio natural. La reforestación no solo ayuda a recuperar la cobertura vegetal, sino que también ofrece refugio a aves y otras especies endémicas que dependen de este hábitat para sobrevivir.

12.2.3.4.2 Protección de fuentes de agua mediante cercados naturales.

Proteger las fuentes de agua es una prioridad en el páramo, donde los manantiales y bofedales son esenciales para el abastecimiento de las comunidades locales. Una estrategia efectiva es el uso de cercados naturales, que impiden el ingreso del ganado y reducen el impacto humano directo. Esto permite que la vegetación se regenere de forma natural, mejorando la infiltración del agua en el suelo y reduciendo la erosión. Además, se promueve una convivencia más armónica entre las actividades humanas y los ciclos naturales.

12.2.3.4.3 Control de especies invasoras que afectan la flora nativa.

El manejo de especies invasoras es crucial para la conservación de la flora nativa, ya que estas plantas o animales introducidos suelen competir agresivamente por recursos, desplazando a las especies locales. En ecosistemas altoandinos, el problema se intensifica debido a la limitada resiliencia de su vegetación. La erradicación controlada de estas especies, combinada con la restauración de plantas nativas, permite restablecer el equilibrio ecológico y evitar la pérdida de biodiversidad. Este tipo de acciones requiere un monitoreo constante y la participación de las comunidades locales.

12.2.3.5. *Gobernanza y organización comunitaria*

El cuidado de los ecosistemas, como el páramo del cerro Putzalahua, requiere más que acciones ambientales; también demanda estructuras organizativas que permitan una gestión colectiva, justa y sostenible. Cuando la comunidad Potrerillo se organice y participe activamente en la toma de decisiones, se fortalece los vínculos sociales y se crean las condiciones necesarias para proteger su territorio. La gobernanza local se vuelve un pilar fundamental para lograr un equilibrio entre el uso de los recursos naturales y su conservación a largo plazo.

12.2.3.5.1 *Creación o fortalecimiento de un Comité de Conservación del Páramo.*

Es primordial formar un comité de conservación, puesto que permite que los comuneros asuman un rol activo en la protección del páramo. Este grupo puede estar compuesto por representantes de distintos sectores de la comunidad, quienes trabajan en conjunto para planificar acciones, vigilar el cumplimiento de normas y promover la educación ambiental. Cuando ya existe un comité, es importante fortalecerlo mediante capacitaciones, equipamiento básico y reconocimiento social, para que tenga una mayor capacidad de gestión y liderazgo dentro de su territorio.

12.2.3.5.2 *Establecimiento de acuerdos y normativas locales para el uso responsable del páramo.*

Las normas creadas desde la comunidad suelen ser más efectivas, ya que responden a la realidad del lugar y cuentan con el respaldo de quienes habitan y conocen el ecosistema. Además, se debe establecer reglas claras sobre el uso del suelo, el acceso al agua o el manejo del ganado en el páramo con la finalidad de reducir impactos negativos y promover prácticas sostenibles. Estos acuerdos pueden formalizarse en asambleas comunales y ser incluidos en documentos de gestión local, facilitando su cumplimiento y seguimiento colectivo.

12.2.3.5.3 *Gestión de alianzas con instituciones públicas, ONGS y universidades para apoyo técnico y financiero.*

Para que las iniciativas comunitarias prosperen, es clave contar con apoyo externo que complemente los esfuerzos locales. Es importante establecer vínculos con entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales o centros académicos que abren la puerta a recursos técnicos, formación especializada y posibles fuentes de financiamiento. Estas

alianzas no deben verse como una dependencia, sino como una colaboración estratégica en la que se suman capacidades para alcanzar metas comunes en la conservación del páramo.

Tabla 10

Matriz integral de planificación del sistema de conservación del páramo del cerro Putzalagua

COMPONENTE	ACTIVIDAD	OBJETIVO	RESPONSABLES	RECURSOS	INDICADORES	NORMAS
Educación y sensibilización ambiental	Talleres comunitarios	Fortalecer el conocimiento sobre el valor ecológico del páramo	Comité de conservación, líderes comunitarios, ONGS ambientales	Material didáctico, facilitadores, logística	Nº de talleres realizados, Nº de asistentes, Encuestas de percepción	Corto plazo (0–6 meses)
	Campañas de concientización y ferias ecológicas	Sensibilizar a toda la comunidad sobre prácticas sostenibles	Comité de conservación, medios locales, escuelas	Publicidad local, espacios públicos, stands	Nº de campañas, nivel de cobertura, participación comunitaria	Mediano plazo (6–12 meses)
Zonificación y monitoreo del uso del suelo	Delimitación participativa	Identificar zonas de conservación, producción y restauración	Técnicos ambientales, comunidad, autoridades locales	Mapas base, GPS, talleres participativos	Mapa oficial aprobado, actas comunitarias de consenso	Mediano plazo (6–12 meses)
	Creación de mapas participativos	Visualizar zonas críticas y promover apropiación del territorio	Comité técnico, comunidad local, escuelas rurales	Papelógrafos, tecnología básica (drones, GPS)	Nº de mapas generados, validación comunitaria	Corto plazo (0–6 meses)
	Monitoreo periódico	Detectar cambios en el uso	Comité de conservación, técnicos	Formularios de monitoreo,	Frecuencia del monitoreo,	Largo plazo (anual y
		del suelo y aplicar medidas correctivas	ambientales, voluntarios	capacitación, transporte	informes técnicos, medidas aplicadas	continuo)

Prácticas productivas sostenibles	Capacitación en agroecología	Mejorar prácticas agrícolas sin afectar el ecosistema	Técnicos agroecológicos, agricultores locales, ONGS	Materiales de capacitación, parcelas demostrativas	Nº de agricultores capacitados, adopción de técnicas sostenibles	Mediano plazo (6–12 meses)
	Corrales rotativos	Prevenir el sobrepastoreo y regenerar vegetación nativa	Ganaderos, técnicos, comunidad organizada	Materiales de cercado, capacitación en manejo rotativo	Nº de corrales instalados, reducción de áreas degradadas	Mediano plazo (6–12 meses)
	Fomento de ecoturismo y plantas medicinales	Diversificar la economía local respetando el páramo	Comité turístico, asociaciones de mujeres, jóvenes	Guías comunitarios, señalética, viveros	Nuevas iniciativas productivas, ingresos alternativos generados	Largo plazo (1–2 años)
Restauración ecológica	Reforestación	Recuperar cobertura vegetal y hábitat natural	Comité ambiental, viveros locales, instituciones	Plantones nativos, herramientas, personal voluntario	Nº de hectáreas reforestadas, supervivencia de especies	Mediano-largo plazo (6 meses – 2 años)
	Protección de fuentes de agua	Preservar manantiales mediante cercados naturales	Comunidad, comité de agua, técnicos ambientales	Material vegetal para cercas, mano de obra	Nº de fuentes protegidas, mejora en calidad y cantidad de agua	Mediano plazo (6–12 meses)
	Control de especies invasoras	Reducir la competencia hacia especies nativas	Técnicos ambientales, brigadas comunitarias	Herramientas, monitoreo, capacitaciones	Nº de especies invasoras erradicadas, regeneración de flora nativa	Largo plazo (1–3 años)
Gobernanza y organización comunitaria	Creación / fortalecimiento del comité de conservación	Consolidar la gestión comunitaria del páramo	Asamblea comunitaria, líderes, técnicos en gobernanza	Estatutos, capacitación, materiales administrativos	Comité legalmente reconocido, reuniones regulares	Corto plazo (0–6 meses)

Establecimiento de normativas locales	Promover el uso responsable del territorio	Comité, autoridades locales, juristas ambientales	Asambleas, actas, validación comunitaria	Nº de normativas adoptadas, nivel de cumplimiento	Mediano plazo (6–12 meses)
Alianzas estratégicas	Acceder a apoyo técnico y financiero	Comité de conservación, gobiernos locales, ONGs, universidades	Contactos institucionales, proyectos, convenios	Nº de convenios firmados, recursos obtenidos	Largo plazo (1–2 años)

Elaborado por: Autora (Viteri, 2025)

12.2.3.6. Aplicación de la propuesta de conservación del páramo de Putzalahua para la comunidad

La implementación de la propuesta de conservación del páramo de Putzalahua se estructura bajo un enfoque participativo, donde los miembros de la comunidad no son simples receptores, sino actores clave en el diseño, ejecución y seguimiento de las acciones. Este enfoque garantiza un mayor compromiso social y sostenibilidad a largo plazo.

En una etapa inicial, se realizó un diagnóstico participativo que permitió identificar las principales problemáticas que afectan al ecosistema de páramo. Entre las amenazas detectadas se encuentran la deforestación progresiva, el uso inadecuado del suelo, las prácticas de quema agrícola, la ganadería extensiva sin regulación, y la contaminación de fuentes hídricas. Esta información fue obtenida mediante entrevistas a los habitantes, talleres comunitarios y revisión documental, permitiendo construir un plan de acción contextualizado y coherente con las realidades ambientales, sociales y culturales de la zona.

Desde el punto de vista social, se priorizó la educación ambiental como herramienta clave para fortalecer el vínculo entre la población y el territorio. Se desarrollaron actividades formativas dirigidas a todos los grupos etarios, con el fin de generar conciencia sobre la importancia del páramo en la provisión de servicios ecosistémicos, en especial su rol como regulador hídrico. Estas acciones contribuyeron al fortalecimiento de una cultura ambiental comunitaria, basada en el respeto por la naturaleza y la revalorización de los saberes locales.

En la dimensión organizativa, se estableció un Comité Comunitario de Conservación del Páramo, integrado por representantes de distintos sectores: agricultores, jóvenes, líderes barriales y actores sociales. Este comité tiene a su cargo la coordinación de actividades, la

gestión de apoyos externos, el seguimiento del cumplimiento de normas internas de uso del páramo y el enlace con instituciones públicas y privadas. Su constitución formaliza la corresponsabilidad de la comunidad en la gestión de su entorno natural y garantiza la continuidad del proyecto.

En el ámbito ambiental, la fase operativa contempló la ejecución de acciones concretas orientadas a la recuperación y protección del ecosistema. Entre ellas destacan la reforestación con especies nativas, la instalación de cercas vivas para proteger nacientes de agua, la zonificación del páramo para delimitar áreas de conservación estricta y zonas de uso controlado, así como la implementación de buenas prácticas agroecológicas. Estas medidas fueron planificadas e implementadas de manera colectiva, respetando tanto el conocimiento ancestral como los criterios técnicos modernos.

Desde una perspectiva económica, se promovieron alternativas productivas sostenibles, como la agricultura ecológica y el turismo comunitario de naturaleza. Estas opciones permiten diversificar los ingresos de las familias sin poner en riesgo los recursos naturales, contribuyendo al equilibrio entre desarrollo local y conservación ambiental.

Finalmente, el proceso concluyó con la socialización formal de los resultados en una asamblea general, donde se presentó el sistema de conservación diseñado colectivamente. Este momento fortaleció el sentido de pertenencia y validó el esfuerzo conjunto realizado.

La aplicación de esta propuesta no solo ha contribuido a preservar un ecosistema estratégico como el páramo, sino que ha generado impactos positivos a nivel social (empoderamiento comunitario y la cohesión social), ambiental (a través de acciones concretas de recuperación ecológica), y económico (al ofrecer alternativas sostenibles que mejoran las condiciones de vida locales). La participación de los habitantes y la integración de múltiples saberes y actores constituyen la base para asegurar la sostenibilidad del sistema de conservación planteado.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

- El diagnóstico del páramo del cerro Putzalahua evidencia un ecosistema bajo presión por actividades humanas, especialmente la expansión agrícola y ganadera, facilitada por las condiciones del suelo. Esto ha provocado degradación, pérdida de cobertura vegetal y la introducción de especies con

efectos negativos sobre el recurso hídrico. El análisis de impactos por fases del proyecto, mediante la matriz de Batelle Columbus indica que la etapa de demolición genera una afectación media (6.296), mientras que las fases de construcción (9.487) y operación (9.463) presentan impactos muy altos, evidenciando una fuerte alteración sobre los componentes físicos, bióticos y sociales del entorno. Estos resultados refuerzan la necesidad de medidas de manejo ambiental estrictas en las fases más críticas del proyecto. Sin embargo, destaca una fuerte conciencia ambiental en la comunidad, que reconoce el valor ecológico del páramo y ha participado en acciones de conservación. Esta disposición, junto con el respaldo al turismo sostenible y a medidas de protección, representa una oportunidad clave para fortalecer la gestión ambiental local.

- La propuesta del sistema para la conservación del páramo del Cerro de Putzalahua tiene como objetivo fortalecer a la comunidad local y fomentar un desarrollo sostenible mediante el uso responsable de los recursos naturales, como el agua, la biodiversidad y el suelo. Su implementación se basa en estrategias de gestión participativa, con el respaldo de instituciones públicas, privadas y ONGs, lo cual permitirá mejorar la conciencia ambiental y promover acciones concretas de protección del ecosistema.

13.2. Recomendaciones

- Aprovechar el potencial paisajístico y ecológico del páramo para promover un turismo responsable que genere ingresos a la comunidad y al mismo tiempo fomente la protección del entorno natural. Además, usar herramientas como sensores de humedad o sistemas de captación de agua de neblina, que permitan un uso más eficiente del recurso sin afectar el equilibrio del ecosistema para una mejor recolección de información.
- Generar materiales audiovisuales, radiales o gráficos con mensajes accesibles y culturalmente pertinentes sobre la importancia del páramo y cómo protegerlo en la vida cotidiana.

14. Referencias bibliográficas

- Abril, E. (2022). *Régimen de humedad del suelo de páramo y su relación con las prácticas socioculturales en el caserío San Jorge, cantón Patate, 2021. [Titulación - Ingeniería en Medio Ambiente; Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8551>
- Bermeo, J. (2021). *Análisis de la diversidad y composición florística del páramo en el sector Pucará ruta Siete Cochas de la parroquia Pilahuín, cantón Ambato, provincia Tungurahua. [Tesis-Ingeniería Forestal; Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/15831>
- Brück , S., Medina, B., & Teixeira, M. (2023). El páramo ecuatoriano en peligro: Qué sabemos y qué se puede aprender de los humedales del norte. *Elsevier*, 47. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gecco.2023.e02639>
- Cabeza, C., & Guevara, J. (2020). *Calidad del suelo mediante indicadores físicos, químicos y biológicos en suelos bajo páramo, pasto y cultivo, parroquia Achupallas provincia de Chimborazo. [Tesis - Ingeniería Ambiental; Universidad Nacional de Chimborazo]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7163>
- Caguana, L., & Muso, R. (2022). *Desarrollo De indicadores de sostenibilidad ambiental en la Laguna de Yambo, Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi. [Titulación - Ingeniería en Medio Ambiente; Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8535>
- Carabajo, A. (2024). *Análisis de las respuestas ecofisiológicas de los bosques de Polylepis dentro del páramo andino al sur del Ecuador frente a las condiciones climáticas. [Tesis Doctoral - Biología Evolutiva, Ecología Ciencias Ambientales; Universitat de Barcelona]*. Repositorio institucional. Obtenido de <https://hdl.handle.net/2445/218593>

- Castro, B., & Chaluisa, B. (2024). *Evaluación participativa del impacto socioambiental de las actividades humanas en el páramo de la comunidad Apagua, parroquia Pilaló, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi*. [Titulación - Ingeniería Ambiental; Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio institucional. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/123456789/12438>
- Castro, J., & Tapuy, Y. (2023). *Efecto del cambio de uso del suelo de páramo a cultivo y pasto sobre fracciones orgánicas en la microcuenca Sicalpa*. [Tesis - Ingeniería Ambiental; Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio institucional. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10756>
- Chamba, O. (2022). *Determinación de la Calidad de Absorción Visual en las Unidades de Paisajes del Páramo Salayambo*. [Titulación - Ingeniería Ambiental; Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10206>
- Chamorro, L. (2023). *Aplicación de las metodologías de observación directa e indirecta en el monitoreo del zorro andino (Lycalopex Culpaeus), para determinar su presencia en los cerros de la parroquia Belisario Quevedo*. [Titulación-medicina veterinaria; UTC]. Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10571>
- Chicaiza, A. (2024). *Diseño de una red de monitoreo para el Área de Protección Hídrica Simiátug : línea Base Ambiental del Área de Protección Hídrica Simiátug*. [Tesis Ingeniería Ambiental (FICA); Escuela Politécnica Nacional]. Repositorio institucional. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/25635>
- Chuncho, C., & Chuncho, G. (2019). Páramos del Ecuador, importancia y afectaciones: Una revisión. *Unl*, 9(2), 71-83. Obtenido de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/686>
- Cillo, A. (2024). *Análisis de la capacidad de absorción, fragilidad y sensibilidad visual de las unidades de paisaje del páramo Fanthsa Rumi de la comunidad Cumbijín, parroquia San Miguel, cantón Salcedo*. propuesta de conservación 2024. [Tesis-Ingeniería Ambiental; UTC]. Repositorio institucional. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/123456789/12437>

- Condori , G. (2021). *Metodología de la investigación jurídica y el impacto científico de las tesis de maestría en derecho de una escuela de posgrado de Tacna, periodo 2017-2019. [Tesis posgrado - Educación e investigación; Universidad Privada de Tacna].* Repositorio institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12969/1722>
- Cordones, K., & Jiménez, A. (2022). *Valoración ambiental del cerro Putzalahua ubicado en la parroquia Belisario Quevedo, cantón Latacunga. Propuesta de conservación, 2022. [Tesis-Ingeniería Ambiental; Universidad Técnica de Cotopaxi].* Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10145>
- Dunin, A. (2023). Desarrollo sostenible del páramo peruano: estudio de caso de los páramos de Pacaipampa, Altos de Frías y Huancabamba, departamento de Piura, Perú. *Scielo*(12), 1-27. doi:<http://dx.doi.org/10.18800/kawsaypacha.202302.a004>
- eBird. (2025). Cerro Putzalahua. eBird. Obtenido de https://ebird.org/hotspot/L5735881/birdlist?hs_sortBy=count
- El nuevo Ecuador. (2023). Ecuador ya cuenta con su Plan de Acción Nacional para la Conservación, Restauración y Uso Sostenible de los Páramos. *El ministerio*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-ya-cuenta-con-su-plan-de-accion-nacionalpara-la-conservacion-restauracion-y-uso-sostenible-de-los-paramos/>
- Escobar, J., & Rea, V. (2022). *Desarrollo de un sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental para la conservación del páramo Ashigua, parroquia Mulaló, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi. [Titulación - Ingeniería Ambiental; Universidad Técnica de Cotopaxi].* Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10201>
- Garcés, T., & Jiménez, F. (2023). *Análisis de la diversidad florística y suelos en relación al impacto del pastoreo en páramos herbáceos de la subcuenca del río San Francisco. Shaglli-Azuay. [Tesis pregrado-Ingeniería Agronómica; UCUENCA].* Repositorio institucional. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/40920>
- García, M. (2021). *Propuesta metodológica de aplicación de investigación mixta en el desarrollo de tesis de Arquitectura, para estudiantes de último año de la Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano - UNITRÓPICO, en*

- Yopal.[Docencia Universitaria; RePilo].* Re´sitprio institucional. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/10852>
- Giler, M. (2022). *Caracterización agro socio productiva y ambiental de la parroquia Belisario Quevedo del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, 2022. [Titulación - Ingeniería Agronómica; Universidad Técnica de Cotopaxi].* Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9125>
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Dialnet*, 4(3), 163-173. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7591592>
- Gutierrez, K., & Vélez, C. (2022). *Desarrollo de un sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental para la conservación del cerro Putzalahua en la parroquia de Belisario Quevedo, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, período 2021-2022. [Tesis - Ingeniería en Medio Ambiente; UTC].* Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9727>
- Heredia, R., Villamil, D., & Banda, M. (2021). Estudio de interpretación patrimonial del Cerro Putzalahua. *Polo del conocimiento*, 6(7), 277-294. Obtenido de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2850>
- Hernández, A., Alexandro, M., Torres, L., Hernández, G., Castillo, P., Olivares, L., & Sánchez, A. (2022). Proceso para la realización de una revisión bibliográfica en investigaciones clínicas. *Ciencia@Uaqro*, 15(1), 50-61. Obtenido de <https://revistas.uaq.mx/index.php/ciencia/article/view/686>
- Herrera , T. (2022). *Caracterización socioeconómica y productiva de la Parroquia La Matriz, Cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi 2022. [Titulación - Ingeniería en Agronomía: Universidad Técnica de Cotopaxi].* Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9465>
- Isea, J. (2024). Enfoque cualitativo y cuantitativo para abordar la realidad. *Uniandes*, 10(2), 1-2. doi:<https://doi.org/10.61154/metanoia.v10i2.3629>
- Leones, S., & Bonilla, O. (2024). Revisión Bibliográfica Sistemática de la Investigación en Educación Multigrado. *Ciencia Latina*, 8(1), 9333-9355. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10253

- Lozano, P., Armas, A., & Machado, V. (2016). Estrategias para la conservación del ecosistema páramo en Pulinguí San Pablo y Chorrera Mirador, Ecuador. *Scielo*, 7(4), 55-70. doi:<https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v7n4.114>
- Lozano, P., Armas, A., Molina, E., & Flores, V. (2021). Análisis de la representatividad del ecosistema de páramo en las modalidades de conservación de la provincia de Chimborazo. *Kneopen*, 1(1), 313-338. doi:10.18502/epoch.v1i1.9568
- Lucio, J. (2023). *Caracterización social del páramo de las comunidades: Chinigua y Casa Cóndor de la parroquia San Juan, cantón Riobamba, período 2008-2018 según el uso del espacio geográfico. [Tesis - Ciencias Sociales; Universidad Nacional de Chimborazo]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11362>
- Magi, J. (2023). *Diagnóstico socioambiental de la parroquia Sicalpa a través de grupos focales y muestreos de campo para la gestión ambiental y educativa. [Licenciatura - Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología; Universidad Nacional de Chimborazo]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/12022>
- Maigua, N. (2022). *La promoción turística y el turismo de aventura en el cerro Putzalahua del cantón Latacunga. [Carrera de Turismo; Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Repositorio institucional. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/35725>
- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. doi:<https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Montoya, R., Medina, C., Perfecto, A., Quijano, F., & Pandia, E. (2025). Turismo Sostenible y Desarrollo Local: Análisis de Políticas Públicas Efectivas. *Scielo*, 6(3), 181-193. doi:<https://doi.org/10.47606/acven/ph0272>
- Morillo, A., & Rivera, E. (2023). *Determinación de indicadores de sostenibilidad ambiental en el páramo Langoa, proyecto Novillopungo, 2023. [Titulación - Ingeniería]*

- Ambiental; Universidad Técnica de Cotopaxi*]. Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/11230>
- Muñoz, E., & Solís, B. (2021). Enfoque Cualitativo y Cuantitativo de la Evaluación Formativa. *Scielo*, 6(3), 1-16. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.5512591>
- PDYOT. (2023). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia rural de Belisario Quevedo. 1-346. Obtenido de <https://belisarioquevedo.gob.ec/cotopaxi/wpcontent/uploads/2024/06/1.1.-PDOTGADPRBQ-2019-2023-1.pdf>
- Pinos, D., Morales, O., & Durán, M. (2021). No obstante, un obstáculo para la conservación del páramo es la falta de conocimiento e interés de las comunidades aledañas e instituciones gubernamentales en los servicios ecosistémicos que brinda este ecosistema. Tal es el caso de ciertas zonas andinas. *Scielo*, 55(2), 157-179. doi:<http://dx.doi.org/10.15359/rca.55-2.8>
- Ponce, H., Cervantes, D., & Robles, A. (2021). ¿Qué tan apropiadamente reportaron los autores el Coeficiente del Alfa de Cronbach? *Ciencia latina*, 5(3), 2438-2462. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.463
- Ríos, C., Delibes, M., & Ferreira, C. (2023). La decadencia de la investigación de campo y su impacto en la conservación. *Unam*, 24(5), 1-11. doi:<https://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2023.24.5.5>
- Rodríguez, C. (2019). *Caracterización de la Composición Florística del Sendero de Ascensión al Cerro Putzalahua. [Titulación - Ingeniería en Diseño Gráfico; Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5735>
- Rodríguez, J. (2023). *Evaluación de la calidad de los suelos de páramo intervenidos y no intervenidos de la comunidad El Calvario, cantón Tisaleo, provincia de Tungurahua. [Tesis-Ingeniería Forestal; Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/18611>
- Salazar, J. (2023). *Responsabilidad jurídica ambiental del GAD Latacunga por grave daño al ambiente en el cerro Putzalahua. [Tesis-Abogado; Pontificia Universidad Católica del*

- Ecuador*]. Repositorio institucional. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/7153>
- Sánchez, M., Fernández, M., & Diaz, J. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Scielo*, 8(1), 113-128. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S263127862021000300107
- Shigui, F. (2022). *Gestión y turismo comunitario en la Parroquia Belisario Quevedo, Cantón Latacunga. [Tesis - Gestión Turística y Hotelera; Universidad Nacional de Chimborazo]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9216>
- Torres , M., & Naranjo, E. (2024). Limitaciones para la aplicación de tecnología social en la protección del páramo. *Scielo*(16), 29-51. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S26616513202400020002
- Torres , N. (2023). *Desarrollo de un sistema para la conservación del páramo en la comunidad de Quinticusig, cantón Sigchos. [Titulación - Gestión Ambiental; Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/11427>
- Torres, M. (2024). *Tecnología social para la protección del agua en el páramo central del Ecuador. [Tesis Doctorado en Gestión Tecnológica; Escuela Politécnica Nacional]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/26236>
- Valencia, J. (2022). *Estudio exploratorio sobre la calidad del servicio de los supermercados en línea de la ciudad de Quito. [Trabajo de titulación-Licenciatura en mercadotecnia; Universidad Técnica de Ambato]*. Repositorio institucional. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/34585>
- Vergara, P. (2020). Estrategias implementadas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia para conservar los páramos. *Ciencias ambientales*, 54(1), 167-176. doi:<https://doi.org/10.15359/rca.54-1.9>

Vernaza, W. (2021). *Estudio de la biomasa aérea y cantidad de carbono en pajonales occidentales del Azuay. [Tesis-Biólogo con mención en ecología y gestión; Universidad del Azuay]*. Repositorio institucional. Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/10881>

Zurita, S., Velasco, M., & Lisintuña, J. (2020). Análisis diversidad florística del ecosistema herbazal inundable del páramo comunidad río colorado alto, Pilahuin – Tungurahua. *Polo del conocimiento*, 5(1), 80-105. doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v5i1.1879>